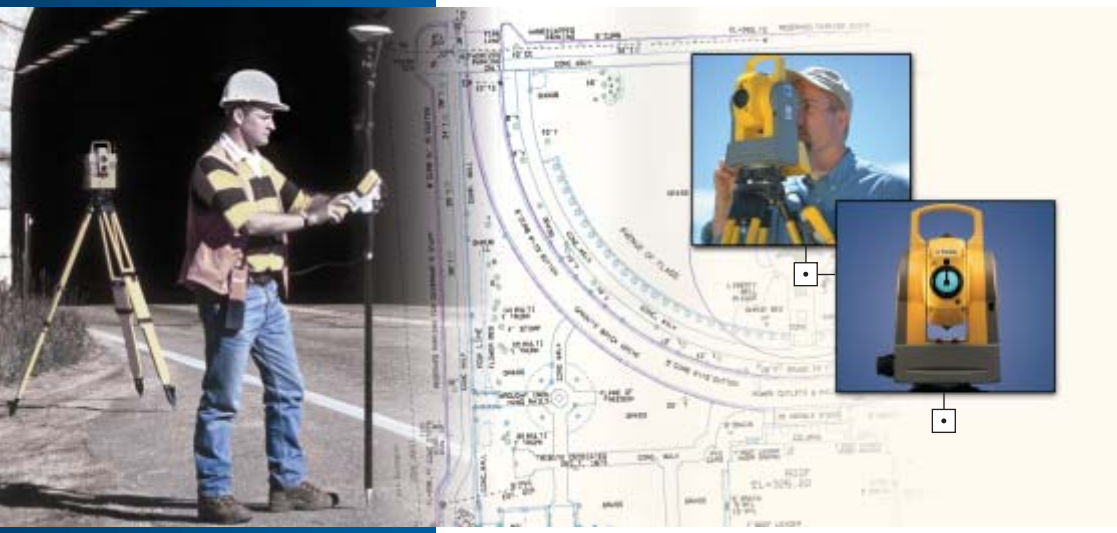
# Trimble 3600 Zeiss Elta®
## Software Bedienungshandbuch



**Basic + Expert**
PN 571 703 013

www.trimble.com

Trimble

Dieses Buch ist der zweite Teil der Bedienungsanleitung zum Instrument Trimble 3600 Zeiss Elta.

Es werden in dieser Bedienungsanleitung alle Anwendungsprogramme der Software-Pakete ***Basic*** und ***Expert*** beschrieben.

Wir wünschen Ihnen mit Ihrem Trimble 3600 jederzeit gute Meßergebnisse und werden Ihnen als kompetenter Partner in Fragen Geodätischer Meßsysteme mit Rat und Tat zur Seite stehen.

ZSP Geodätisch Systeme GmbH
Carl-Zeiss-Promenade 10
D-07745 Jena
Tel.: ++49 3641 64-3200
Fax: ++49 3641 64-3229
E-Mail: surveying@zspjena.de
http://www.trimble.com

| | |
|---|---|
| Bedienungsanleitung | Trimble 3600<br>Zeiss Elta 2.Teil |
| Programmpakete ***Basic*** und ***Expert*** | |
| Auflage 3: | 08.02.02 |
| **Software Release:** | **V1.13** |
| **Bestell-Nr.:** | **571 703 013** |

# Inhalt


## 1 Trimble 3600 Das System

**Bedienkonzept .....1-1**
Ein- und Ausschalten ..... 1-2
Zeiss Elta® Tastatur ..... 1-5
Das grafische Display..... 1-7
Laserlot ..... 1-8
Die Menüführung ..... 1-9
Die Hilfe-Funktion ..... 1-11
Distanz Mode (Option in 3600 DR) ..... 1-12
EDM Mode und Reflektor Typ ..... 1-14
Prismen- und Additionskonstante..... 1-15
Software - Überblick ..... 1-16
Modularer Aufbau der System Software. 1-17

## 2 Erste Schritte

**Vorbereitung der Messung .....2-2**
Aufstellung und Grobhorizontierung ..... 2-2
Horizontierung und Feinzentrierung..... 2-3
Fernrohreinstellung ..... 2-4
Check-Liste..... 2-5

**Projektverwaltung.....2-6**
Ein neues Projekt anlegen ..... 2-6
Ein Projekt auswählen ..... 2-6
Projekte verbinden ..... 2-6
Projekte editieren ..... 2-7
Projekte löschen, umbenennen, kopieren . 2-7
Projektinformationen ..... 2-7

**Messung im lokalen Koordinatensystem .....2-8**
Prinzip ..... 2-8
Eingabe von Parametern ..... 2-8
Eingabe der Punktidentifikation PI ..... 2-11
Verwendung von Codelisten ..... 2-11
Indirekte Punktbestimmung ..... 2-12
Kanalstab Messung ..... 2-14
Objekthöhenmessung ..... 2-15
Vertikale Ebene ..... 2-16
Kontrollpunktmessung ..... 2-17
Hz-Teilkreisorientierung ..... 2-17
Verbesserungen der Meßwerte ..... 2-18
Weitere Schalter und Technik ..... 2-19

**3 Stationierung**

**Freie Stationierung.....3-2**
Prinzip ..... 3-2
Messung Freie Stationierung ..... 3-3
Ausgleichungsverfahren ..... 3-6
Konfiguration Freie Stationierung ..... 3-9
Nachbarschaftstreue Anpassung und Reduktionen ..... 3-11
Fehlerbehandlung ..... 3-12
Höhenstationierung ..... 3-13
Ergebnis der freien Stationierung ..... 3-14

**Stationierung auf bekanntem Punkt....3-15**
Prinzip ..... 3-15
Orientierung durch Messung zu Anschlußpunkten..... 3-16
Orientierung durch Eingabe und Messung eines Hz-Wertes ..... 3-17
Ergebnis der Stationierung auf bekanntem Punkt..... 3-18

**Höhenstationierung .....3-19**
Prinzip ..... 3-19
Messung und Ausgleichung..... 3-20
Eingabe einer Höhe..... 3-20
Ergebnis der Höhenstationierung ..... 3-21

**Stationierung auf exzentrischem Standpunkt .....3-22**
Prinzip ..... 3-22
Messung Exzentrischer Standpunkt..... 3-23

**4 Koordinaten**

**Aufnahme .....4-2**
Prinzip ..... 4-2
Indirekte Punktbestimmung ..... 4-3
Kanalstab Messung ..... 4-5
Objekthöhenmessung ..... 4-6
Vertikale Ebene ..... 4-7
Spannmaß zum letzten Polarpunkt ..... 4-8
Messung in zwei Lagen..... 4-8
Verbesserungen der Meßwerte..... 4-9

**Absteckung .....4-10**
Prinzip ..... 4-10
Rechtwinklige Koordinaten..... 4-10
Stationierung prüfen..... 4-13

## 5 Erweiterte Anwendungen

**Abstand Punkt – Gerade .....5-2**
Prinzip ..... 5-2
Messung im lokalen System ..... 5-3
Messung im Koordinatensystem..... 5-5

## 6 Daten-management

**Editor .....6-2**
Prinzip ..... 6-2
Eingabe eines Datensatzes ..... 6-3
Editieren eines Datensatzes ..... 6-4
Filtern von Datensätzen..... 6-5
Suchen von Datensätzen ..... 6-8
Löschen von Datensätzen..... 6-11
Weitere Funktionstasten..... 6-13

**Datentransfer.....6-14**
Prinzip ..... 6-14
Hyperterminal Einstellungen..... 6-15
Daten senden..... 6-17
Daten empfangen ..... 6-18
Zeiss Control Center ..... 6-19

**Datenformat .....6-20**
M5 Datensatzformat..... 6-20
Die M5 Datenzeile..... 6-20

## 7 Justieren

**Justieren ..... 7-1**
Justierverfahren ..... 7-2
Instrumentenfehler und ihre Verbesserungen ..... 7-3
Justieren V-Index / Hz-Kollimation ..... 7-4
Justieren Kompensator ..... 7-6
DR EDM System ..... 7-7
Überprüfung der Justierung ..... 7-7
Die Justierung des Laserstrahls ..... 7-9

## 8 Konfiguration

**Konfiguration ..... 8-1**
Bedienung in den Submenüs ..... 8-2

**Konfiguration Instrument ..... 8-3**
Überblick Konfiguration Instrument ..... 8-3
Instrum.-Typ, E-Messer-Kalibrierung ..... 8-4
Beleuchtung, Peripherie ..... 8-5
Verbesserungen, Einheiten ..... 8-6
Bezugssysteme ..... 8-7
Registrierung ..... 8-8
Fehlergrenzen, Bedienung ..... 8-9
Alpha-Eingabe ..... 8-9
Uhr, Ein/Aus-Konfiguration ..... 8-10
Sprache, Batterie ..... 8-11
Standardeinstellungen ..... 8-12

**Konfiguration Programme ..... 8-13**
Übersicht Konfiguration Stationierung ... 8-13
Konfiguration Freie Stationierung..... 8-14
Konfiguration Höhenstationierung ..... 8-17
Übersicht Konfiguration Koordinaten ..... 8-18
Konfiguration Absteckung ..... 8-19
Übersicht Konfiguration Spezial ..... 8-20
Konfiguration Abstand Punkt-Gerade..... 8-20
Übersicht Konfiguration Allgemeine Funktionen..... 8-21
Konfiguration 2-Lagen-Messung ..... 8-22
Konfiguration Kontrollpunkt ..... 8-23
Konfiguration Streckenmessungen ..... 8-24
Konfiguration Punktidentität..... 8-25
Konfiguration Standardeinstellungen ..... 8-25

**Konfiguration Markierungen .....8-26**
Prinzip ..... 8-26
Gesetzte Markierungen bearbeiten..... 8-27
Neue Markierungen erzeugen ..... 8-28
Markierungen speichern..... 8-35

**Konfiguration Codelisten ..... 8-36**
Codelisten bearbeiten ..... 8-36
Neue Codelisten erzeugen..... 8-38
Codelisten editieren ..... 8-38

**Konfiguration Update .....8-41**
Eingabe Authorisierungs-Code ..... 8-41

## 9 Anhang

**Symbole und Tasten.....9-2**
Symbole für Geräteeinstellungen..... 9-2
Tasten und Funktionen..... 9-3

**Geo-Glossar.....9-5**

**Technische Daten.....9-12**
Externe Schnittstelle..... 9-12

**Formeln und Konstanten .....9-13**
Rechenformeln zur Winkelmessung..... 9-13
Rechenformeln zur Streckenmessung..... 9-14
Reduktionsformeln..... 9-15
Prüfung auf Eichstrecken..... 9-17

**Weitere Dokumentationen.....9-18**

# Inhalt


**Hauptmenü** ***und Seitenverzeichnis***

- **1 Projektverwaltung** ***Seite 3-6***
- **2 Justierung** ***Seite 8-1***
  - 21 Instrumentenverbesserung *Seite 8-3*
  - 22 Kompensator *Seite 8-4*
- **3 Messung** ***Seite 3-8***
- **4 Stationierung** ***Seite 4-1***
  - 41 Freie Stationierung *Seite 4-2*
  - 42 Stationierung auf bek. Pkt. *Seite 4-15*
  - 43 Exzentrischer Standpunkt *Seite 4-22*
  - 44 Höhenstationierung *Seite 4-19*
- **5 Koordinaten** ***Seite 5-1***
  - 51 Aufnahme *Seite 5-2*
  - 52 Absteckung *Seite 5-7*
  - 53 Polygonzug
  - 54 Geradenschnitte
  - 55 Bogenschnitte
  - 56 Transformationen
  - 57 Trassierung
- **6 Spezial** ***Seite 6-1***
  - 61 Richtungssätze
  - 62 Abstand Punkt-Gerade *Seite 6-2*
  - 63 Allgemeine Ebene
  - 64 Flächenberechnung
  - 65 Spannmaße
- **7 Editor** ***Seite 7-2***
- **8 Datentransfer** ***Seite 7-14***
- **9 Konfiguration** ***Seite 9-1***
  - 91 Instrument *Seite 9-3*
  - 92 Programme *Seite 9-13*
  - 93 Markierungen *Seite 9-25*
  - 94 Codelisten *Seite 9-35*
  - 95 Update *Seite 9-40*
  - 96 Standardeinstellung *Seite 9-24*
- **0 Remotebetrieb** ***Seite 10-8***

# 1 Trimble™ 3600 Das System

In diesem Kapitel wird eine Übersicht über die Bedienheitheit Zeiss Elta gegeben.

Es wird auf die Bedienung, Bedienelemente sowie die Sensoren und Aktoren eingegangen, die das Tachymeter Trimble 3600 auszeichnet.

Bedienkonzept

Softwareprogramme

## Ein- und Ausschalten

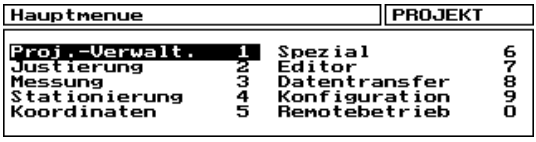
### Instrument Einschalten

Nach Betätigung der PWR Taste wird der PC gestartet und und die Applikationssoftware wird geladen. Dabei erscheint für kurze Zeit das Eingangslogo:

Anzeige von

- Instrument Typ
- Serien-Nr. Instrument
- Software Versionsdaten

Danach gelangt man, insofern in der Konfiguration nicht anders festgelegt, in das Hauptmenü der Trmble 3600 Zeiss Elta Software:




Das zuletzt bearbeitete Projekt wird geladen und angezeigt. Ist kein Projekt im Datenverzeichnis D:\DATEN vorhanden, wird automatisch das Projekt „NONAME" angelegt.

Die einzelnen Programme des Hauptmenüs können entweder mit den Cursortasten ↑ ↓ ← → + ↵ oder über den Hotkey ihrer Nummer gestartet werden.

📖 **Konfiguration**
Instrument
Ein/ Aus Konfig.

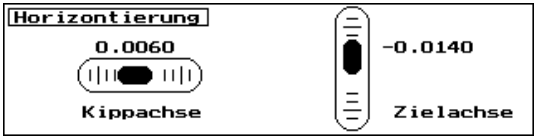
In der Konfiguration des Instruments kann man festlegen, welche Funktionen nach dem Booten des PC ausgeführt werden bzw. in welches Menü das Programm direkt gehen soll. Für das Instrument stehen hier zwei Optionen zur Verfügung:

Standpunkteingabe

Nach dem Programmstart **Messung 3** (im lokalen System) gelangt man direkt zur Standpunkteingabe.

Horizontierung

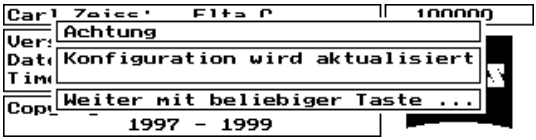
Nach dem Programmstart wird das Horizontierungsmenü (elektronische Libellen) angezeigt:




Es kann mit beliebiger Taste verlassen werden.

Hard- und Software Scan

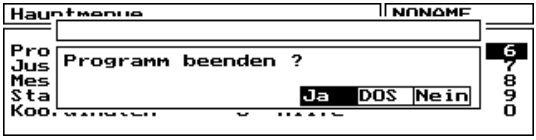
Weiterhin prüft das Programm beim Start automatisch, ob alle zum korrekten Instrumentenbetrieb notwendigen Hardware- und Softwarekomponenten vorhanden bzw. richtig eingestellt sind. Wenn nicht, kommt die Meldung:




Beispiel: Aktualisierung der Konfiguration aufgrund fehlender Konfigurationsdateien. Standardwerte werden gesetzt.

### Instrument Ausschalten

Esc im Hauptmenü verläßt das Programm nach vorheriger Abfrage:




**Ja** Programm verlassen, Instrument wird automatisch abgeschaltet.

**DOS** Programm verlassen, zurück zum Trimble® 3600 Systemcontroller.

**Nein** zurück zum Hauptmenü.

Trimble 3600 **Systemcontroller**

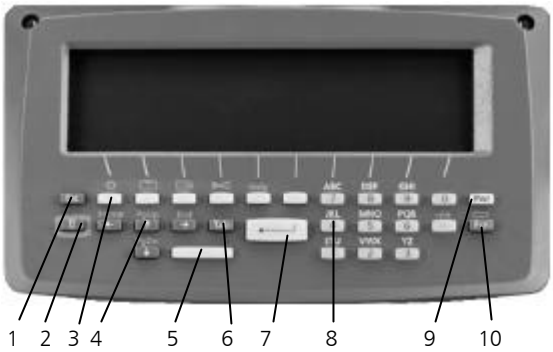
Von hier aus können folgende Aktionen gestartet werden:

| | |
|---|---|
| Trimble 3600 | Start der Software |
| **Remote Service** | Update Serviceprogramm |
| **DOS** | Wechsel zum MS-DOS® Prompt D:\ELTAC\BIN>_ |
| **C_xxxxxx** | Aufruf eines installierten API Programmes (xxxxxx = Name) |
| **OFF \ AUS** | Schaltet das Instrument aus |

☝ Achtung !

Beim Wechsel zum MS-DOS® Prompt vom Systemcontroller aus muß ein anderer Tastaturmode eingestellt werden.

## Zeiss Elta® Tastatur




Doppelbelegungen (gelbe Tastenfunktionen) sind mit Hilfe der Shift-Taste (2) zu erreichen.

### Wichtige Tasten und Funktionen

Esc **1 Escape**
Verlassen von Programmebenen

⇧ **2 Shift**
Umschaltung Doppelbelegung

**3 Funktionstasten**
Instrument Control und Schaltung der Softkeys 1-6 im Messprogramm

↑ **4 Cursortasten**
Positionierung des Cursors

**5 Leertaste**
Leerzeichen und Auswahltaste

Tab **6 Tabulator**
Auswahl- und Tabulatortaste

↵ **7 Enter-Taste**
Bestätigung und Auslösen der Messung

4 8 Numerikblock
Alphanumerische Eingabe

PWR 9 Power-Taste
Einschalten Instrument

Fcn 10 Function-Taste
Aktivierung der Softkey-Leiste im Meßprogramm

### Instrument Control

Die gelb gekennzeichneten Funktionen über den Funktionstasten 1-6 zur Kontrolle und Steuerung wesentlicher Instrument Einstellungen sind wie folgt belegt und mit Shift+Taste zu aktivieren:

Beleuchtung Strichkreuz, Display

Horizontierung (elektronische Libellen)

Batterieanzeige

PositionLight Ein-/ Ausschalten

Online-Hilfe

EDM Meßmode

Laser Pointer

### Alphanumerische Eingabe

Die Tasten 1-9 sind mehrfach belegt, um Zahlen als auch Buchstaben einzugeben. Auf Großbuchstaben wird dabei durch gleichzeitiges Drücken der ⇧ Shift-Taste umgeschaltet. Durch kurzes Mehrfachdrücken der Taste im Eingabefeld kann man die möglichen 4 Zeichen pro Taste erreichen. Zuerst wird dabei immer das Alpha-Zeichen aktiviert. Eine Ausnahme bilden hier rein numerische Eingabefelder wie z.B. ein numerisch vereinbarter Punktnummernblock einer Markierung.

Weitere Tasten- funktionen

📖 **Anhang**
Symbole und Tasten

⇧ 7 7 = „**B**“
Shift +2x kurz drücken

7 7 7 7 = „**7**“
4x kurz drücken

📖 **Konfiguration**
Markierungen

🕮 **Konfiguration**
Instrument
Schalter
Alpha-Eingabe

Die Tastfrequenz der alphanumerischen Eingabe kann in der Konfiguration des Instruments eingestellt und damit optimal für jeden Benutzer abgestimmt werden.

### Softkeys (Funktionstasten)

In jedem Meßprogramm ist die untere Display-Zeile mit Softkey-Ebenen belegt. Diese werden mit der Taste Fcn aktiviert / deaktiviert und können mit den 6 Funktionstasten sowie den Tasten 7 8 9 und 0 geschaltet werden.

Die Taste 0 dient dabei zur Umschaltung der Softkey-Ebenen (→1 / →2 / →3).

☞ Hinweis

Mit Aktivierung der Softkey-Leiste ist der Numerikblock für die alphanumerische Eingabe gesperrt. Für weitere Eingaben sind die Softkeys mit Fcn wieder zu deaktivieren.

## Das grafische Display

Das Display ist ein LCD-Bildschirm mit 320 x 80 Bildpunkten im Anzeigefenster.

🕮 Konfiguration
Instrument
Schalter

Die Beleuchtung der Anzeige kann mit dem Schalter Beleuchtung oder dem Hotkey

⇧ eingeschaltet werden.

☞ Tip

Eine Kontrastregelung des Displays ist in der Konfiguration des Instruments möglich.

## Laserlot (Option)

Das Laserlot ermöglicht die Zentrierung des Instrumentes über einen Punkt. Es besteht aus einem LASER- Pen, der zusätzlich mit einem optischen Element zur Erzeugung eines Zentrierkreises ausgestattet ist. Die Zentrierung erfolgt durch Verschieben des Dreifußes auf dem Stativteller, bis der Zentrierkreis des Laserlots die Bodenmarke trifft.

Der Zentrierkreis hat einen Durchmesser von 45 mm bei einer Instrumenthöhe von 1,5 m.

Das Laserlot wird eingeschaltet mit dem Aufruf der Horizontierung nach vorheriger Abfrage

**Ja** Laserlot wird eingeschaltet und mit Verlassen des Horizontierungsmenüs wieder ausgeschaltet.

**Nein** Horizontierungsmenü ohne eingeschaltetes Laserlot.

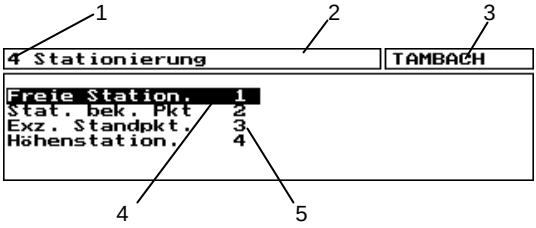
☝ Achtung !

Auf keinen Fall in den Laserstrahl blicken! Beachten Sie dazu die in diesem Kapitel gegebenen Sicherheitshinweise und technischen Parameter zur Laserstrahlsicherheit.

## Die Menüführung

Der Anwender wird an jeder Stelle des Programms durch Menüs unterstützt.

### Das Wahlmenü

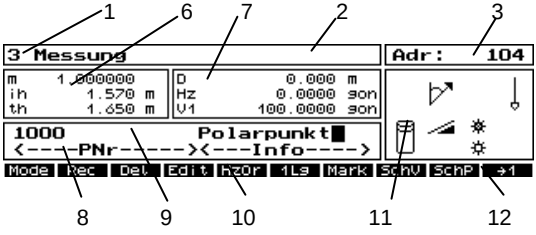



Legende:

1 Menü-Nummer
2 Menü-Titel
3 Projektname oder Adresse
4 Auswahl-Cursor
5 Option + Nummer
6 Zusatzwerte
7 Meß-/Rechenwerte
8 Markierung
9 Punktidentifikation
10 Funktionstasten
11 Status-Symbole
12 nächste Funktionstastenzeile

Eine Option kann mit dem Auswahl-Cursor + [↵] oder durch den Hotkey ihrer unmittelbaren Nummer selbst gewählt werden.

### Das Meßmenü




[Fcn] zur Aktivierung der Funktionstasten.

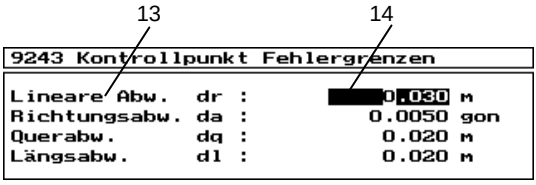
[ ] 1-6 für die ersten 6 Funktionstasten.

[7] [8] [9] [0] für Funktionstasten 7-10.

[Tab] und [↑] im Meßmenü zur Navigation zwischen den Eingabefeldern der Punkidentifikation und der Reflektorhöhe.

[↵] oder [◎] zum Auslösen der Messung.

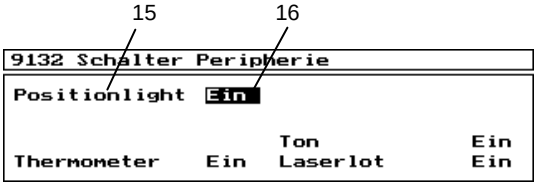
### Das Eingabemenü




(Backspace) im Eingabefeld möglich.

Abschluß der Eingabe.

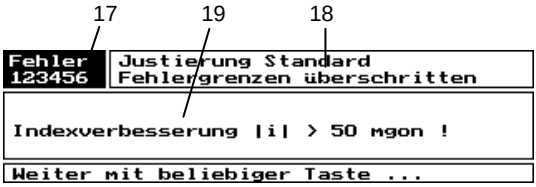
### Das Schaltermenü




Die Umschaltung im Schalt-Feld erfolgt mit der

(Leerzeichen) Taste.

### Fehlermeldungen in der Anzeige



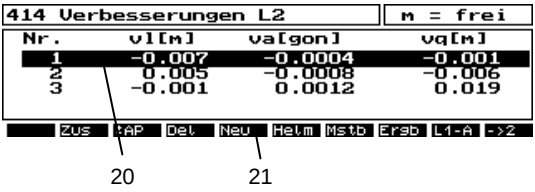

Legende:

| | |
|---|---|
| 13 | Eingabeoption |
| 14 | Cursor-Eingabefeld |
| 15 | Schalter |
| 16 | Schalt-Feld |
| 17 | Fehler-Nummer |
| 18 | Fehler-Art |
| 19 | Nähere Informationen zum Fehler |

### Listen

Legende:

20 Listen-Cursor
21 Funktionstasten




↑ ↓ PgUP PgDn zum Blättern.

Die 10 Funktionstasten sind hier sofort aktiviert und sind wie im Meßmenü zu schalten.

### Menü verlassen

Esc Alle Menüs können mit Escape verlassen werden. Wurden Änderungen bzw. Eingaben gemacht, erfolgt vorher eine Abfrage, ob diese übernommen und gespeichert werden sollen.

## Die Hilfe-Funktion

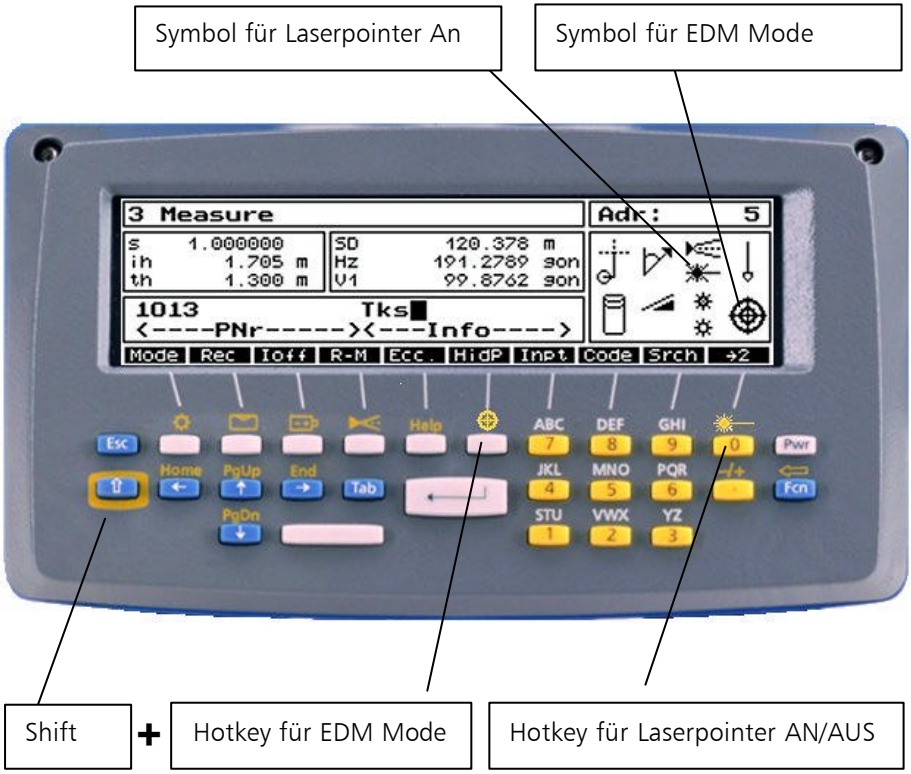
⇧ + **Help** an jeder Stelle im Programm.

Die integrierte on-line Hilfe ist in allen Programmteilen verfügbar.

Der Aufruf erfolgt mit dem Hotkey

⇧ + Help an jeder Stelle im Programm.

## Distanz Mode (Option in 3600 DR)




☞ Hinweis

Die Umschaltung von Laserpointer und EDM - Mode mittels Hotkey ist nur in den Meß-menüs möglich.

Default EDM Mode:
**Prismen Mode**

☞ Hinweis

Nach dem Start des Instrumentes ist der EDM Mode immer auf Prismen Mode gesetzt.

**SchP** Konfiguration
Instrument
Periphery
Schalter

EDM Mode:

DR = Direct Reflex Mode
PR = Prismen Mode

Schalter

In dem Konfigurationsmenu kann der EDM Mode auch umgestellt werden. Der Eintritt in dieses Menü **9132** erfolgt mittels des Softkey **SwtP** in den Messmenüs.

zur Umschaltung der Optionen.

zur Sopeicherung der Einstellungen.

In measurement menu the actual settings are displayed in the instrument status window.

Die folgenden Modi sind möglich:

Direct Reflex mode.
Der „reflektorlos" Mode.

Direct Reflex mode.
Der Reflector „high power" Mode.

Prismen Mode.
Der Reflektor Mode.

In den Messmenüs kann der EDM Mode mit

+ umgeschaltet werden.

In den Messmenüs kann der Laserpointer mit

+ an- und ausgeschaltet werden

## EDM Mode und Reflektor Typ

Der EDM Mode wird kombiniert mit demReflektor Typ im **Eingabemenü** in den Messprogrammen vereinbart. Mit dem Softkey**Eing** wird das Menü aufgerufen:

**Eing** Eingabemenü

```
Eingabe von Parametern
R.Typ : Normal      Temp. :      20 °C
Refl. :    0.000 m
Inst. :    0.000 m  Druck :    1013 hPa
                    PrismK:     -35 mm
Mstb. : 1.000000    ppm   :       0
```

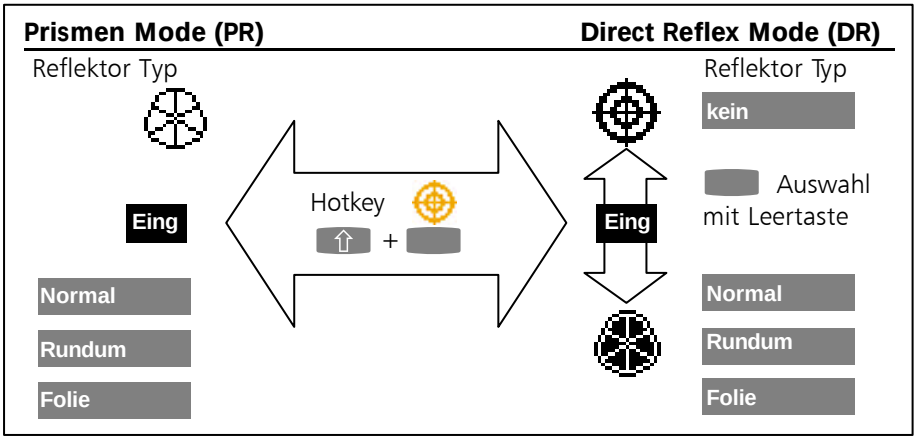
zur Umschaltung der Optionen Reflektor Typ Normal Prisma, 360° Prisma, Folie und „kein" Reflector.

Speicherung der Eingaben.

☞ Hinweis

Im Prismen Mode (PR) kann nur eines der drei Prismen gewählt werden. „Kein Reflektor" kann nur im EDM mode DR ausgewählt werden.

Der zuletzt genutzte Mode wird gespeichert und noch dem Aufruf eines anderen Messprogramms genutzt.



## Prismen- und Additionskonstante

Zur besseren Übersichtlichkeit wurde die Eingabe der Primenkonstante mit der Softwareversion 1.36 (Elta S, Geodimeter mit Elta® Control Unit ) und 1.06 (Elta C) geändert.
Nur noch die Primenkonstante wird eingegeben. Die Berechnung und Speicherung der Additionskonstante wurde beibehalten, um die vorhandenen Datenverarbeitungsprogramme nicht zu verändern.

Die Prismenkonstanten lauten wie folgt:

| | |
|---|---|
| Carl Zeiss : | |
| KTO | -35 mm |
| KTR | -35 mm |
| KTM | -35 mm |
| Miniprisma Kit | -18 mm |
| 360°Prima | - 3 mm |
| Spectra Precision | |
| Superprism | 0 mm |
| Prismring | 2 mm |

Die Prismenkonstante ist exakt so einzugeben.

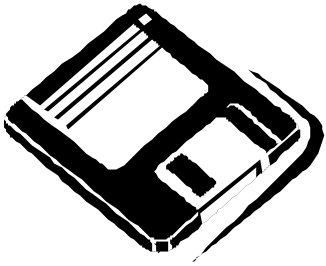
Bei Messungen zu Reflektoren anderer Hersteller ist auch die jeweils angegebene Prismenkonstante einzugeben und die Richtigkeit durch eine Messung zu bestätigen.

Speicherung:
Der Zusammenhang zwischen der gespeicherten Additionskonstante A und der Prismenkonstante berechnet sich wie folgt:

$$A = P_F + 35 \text{ mm}$$

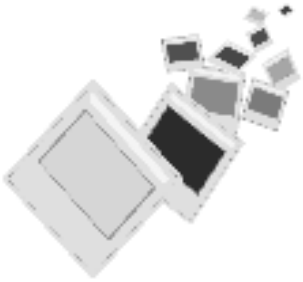
Beispiel:
Fremdreflektor Prismenkonstante $P_F = -30$ mm
Additionskonstante Verbindung mit diesem Fremdreflektor $A = +5$ mm

## Software - Überblick



- **Hauptmenü**
  - **1 Projektverwaltung**
  - **2 Justierung**
    - 21 Instrumentverbesserung Standard
    - 22 Kompensator
  - **3 Messen**
  - **4 Stationierung**
    - 41 Freie Stationierung
    - 42 Stationierung auf bekanntem Punkt
    - 43 Exzentrischer Standpunkt
    - 44 Höhenstationierung
  - **5 Koordinaten**
    - 51 Aufnahme
    - 52 Absteckung
    - 53 Polygonzug
    - 54 Geradenschnitte
    - 55 Bogenschnitte
    - 56 Transformationen
    - 57 Trassierung
  - **6 Spezial**
    - 61 Richtungssätze
    - 62 Abstand Punkt-Gerade
    - 63 Allgemeine 3D-Ebene
    - 64 Flächenberechnung
    - 65 Spannmaße
  - **7 Editor**
  - **8 Datentransfer**
  - **9 Konfiguration**
    - 91 Instrument
    - 92 Programme
    - 93 Markierungen
    - 94 Codelisten
    - 95 Update
  - **0 Remotebetrieb**

## Modularer Aufbau der System Software



Die Elta® C Software ist in vier Pakete modular aufgeteilt. Die Einbindung eigener Software ist aufgrund der vollen MS-DOS® Kompatibilität des Elta® PC mit Hilfe einer API (**A**pplication **P**rogramming **I**nterface) Programmierschnittstelle möglich.

Die Pakete *Basic* und *Expert* bauen aufeinander auf, d.h., die Funktionalität wird mit *Expert* erweitert.

### *Basic*

Die Basis Software ist Standard in allen Hardware-Paketen mit den Grundfunktionen

- Projektverwaltung
- Justierung
- Messung lokaler Koordinaten
- Editor
- Datentransfer
- Konfiguration

### *Expert*

Die Software mit den Grundfunktionen zur Vermessung in Koordinaten.

- Stationierung
  - Freie Stationierung
    Stationierung auf bekanntem Punkt
  - Stationierung exzentr. Standpunkt
  - Höhenstationierung
- Koordinaten
  - Aufnahme
  - Absteckung
- Spezial
  - Abstand Punkt - Gerade

***Professional***

Die professionelle Vermessung mit

- Koordinaten
  - Polygonzug
  - Transformation
  - Geradenschnitte
  - Bogenschnitte
- Spezial
  - Flächenberechnung
  - Spannmaße

***Professional Plus!***

Das Plus-Paket mit integrierter Kontrolle der Mehrfachaufnahme von Punkten.

***Special***

Für Spezialaufgaben in der Vermessung wie

- Koordinaten
  - Trassierung
- Spezial
  - Satzweise Richtungsmessung
  - Allgemeine Ebene

# 2 Erste Schritte

Erste Schritte beginnen mit der Aufstellung und dem Check-up des Instruments. Die Datenspeicherung ist immer projektorientiert, die Projektverwaltung ist der Schlüssel dazu.

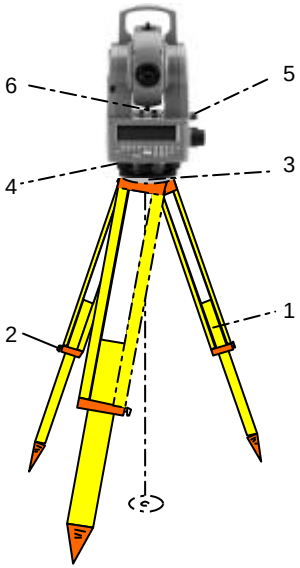
Im Programm *Messung im lokalen Koordinatensystem* kann man die Funktionalität des Trimble™ 3600 Tachymeters in allen Meßmodi und mit allen Meßfunktionen voll ausnutzen.

Vorbereitung einer Messung

Projektverwaltung

Messung im lokalen Koordinatensystem

## Aufstellung und Grobzentrierung




☞ Tip

Zur Aufstellung des Instruments und zur Gewährleistung der Stabilität wird ein schweres Stativ mit einem stabilen Dreifuß empfohlen.

**Aufstellung:**

Stativbeine (1) auf bequeme Beobachtungshöhe ausziehen und Stativklemmen (2) fest anziehen. Instrument auf Mitte der Stativkopfplatte (3) anschrauben. Dreifußschrauben (4) in Mittelstellung.

**Grobzentrierung:**

Stativ grob über die Punktmarkierung (Bodenmarke) aufstellen. Die Stativkopfplatte (3) dabei annähernd horizontal stellen.

Kreisfigur des optischen Lotes (5) mit Dreifußschrauben (4) auf die Bodenmarke einstellen.

Scharfstellung Kreisfigur: Drehen des Okulars.

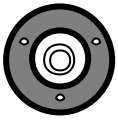
Scharfstellung Bodenmarke: Okular des optischen Lotes herausziehen oder hineinschieben.

☝ Achtung !

Für sehr präzise Messungen ist der Dreifuß fest mit dem Instrument zu verbinden:

1. Vergewissern Sie sich, daß der Dreifuß stabil und in einem guten Zustand ist.
2. Setzen Sie das Instrument korrekt auf den Dreifuß.
3. Bei Dreifüßen gemäß DIN ist die Anzugsschraube fest anzuziehen.

## Horizontierung und Feinzentrierung

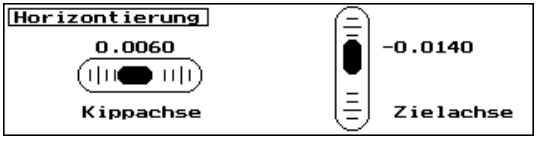


Grobhorizontierung:

Dosenlibelle (6) durch Längenänderung der Stativbeine (1) einspielen.

Feinhorizontierung:

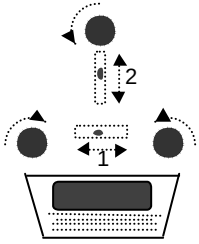
Mit der elektronischen Libelle kann die Feinhorizontierung durchgeführt werden:



**Justierung**
Kompensator

**Konfiguration**
Instrument

Die digitale Anzeige der Neigungen erfolgt mit der in der Konfiguration des Instruments definierten Winkelmaßeinheit.




Die Bedieneinheit parallel zur gedachten Verbindungslinie zweier Fußschrauben stellen.

Horizontierung in Richtung Kippachse (1) und Zielachse (2) mit den Fußschrauben. Zur Kontrolle, Instrument um Stehachse drehen. Nach Einspielen sollten verbleibende Restneigungen in jedem Fall im Arbeitsbereich des Kompensators (±0,092 gon) liegen.

zum Verlassen der Horizontierung.

Feinzentrierung:

Dreifuß auf Stativkopf parallel verschieben, bis Bodenmarke zentrisch im Kreis des optischen Lotes; ggf. Horizontierung iterativ wiederholen.

## Fernrohreinstellung

Scharfstellung des Strichkreuzes:

Eine helle, neutrale Fläche anzielen und Fernrohr-Okular so lange drehen, bis Strichkreuz sich scharf abbildet.

☝ Achtung !

Wegen Gefährdung des Augenlichtes auf keinen Fall die Sonne oder starke Lichtquellen anzielen.

Scharfstellung des Zielpunktes:

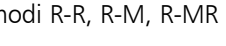
Fernrohr-Fokussierung solange drehen, bis Zielpunkt sich scharf abbildet.

☞ Tip

Prüfung auf Parallaxe: Bei kleinen, seitlichen Kopfbewegungen vor dem Okular dürfen sich Ziel und Strichkreuz nicht gegeneinander verschieben; ggf. Fokussierung überprüfen.

## Check-Liste

Vor dem Beginn einer Messung wird empfohlen, den Status des Instruments zu prüfen. Sehr hilfreich dabei ist das Symbol-Fenster im Display, wo man auf einem Blick die wichtigen internen Geräteeinstellungen in Form von gesetzten Status-Symbolen ablesen kann. Folgende Check-Liste sollte gedanklich abgearbeitet werden:

| | | |
|---|---|---|
| **1.** | **Aufstellung OK ?** | • Horizontierung, Zentrierung |
| **2.** | **Justierung OK ?** | • V-Index- und Hz-Kollimation<br>• Kompensatorspielpunkt |
| **3.** | **Daten OK ?** | • Datenträger aufnahmebereit (Internspeicher) ? |
| **4.** | **EDM Mode ?** | • Wahl DR oder PR Mode <br>• Laserpointer an ?  |
| **5.** | **Batterie OK ?** | • Ladezustand prüfen mit |
| **6.** | **Projekt OK ?** | • Ist das aktuelle Projekt OK ? |
| **7.** | **Schalter OK ?**<br>Konfiguration / Instrument / Schalter / | • Kompensation Neigung ein ?<br>• Einheiten / Dezimalstellen gesetzt ?<br>• Bezugssystem OK ?<br>• Registrierung ein ?<br>• Registriermodi R-R, R-M, R-MR richtig gewählt ?<br>• Meßmode  richtig gewählt ? |

## Ein neues Projekt anlegen

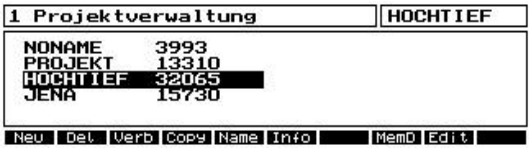
**Proj.-Verwalt. 1**

↵ oder 1 Auswahl im Hauptmenü.

**Neu** für neues Projekt, Projektname eingeben und mit

↵ bestätigen.

**MemD** Statusinformation Laufwerk D.




Es werden der Projektname und der belegte Speicherplatz in Byte angezeigt (121 Byte pro gespeicherter Datenzeile).

Freier Speicher in Byte
Freie Datenzeilen

## Ein Projekt auswählen

↓ Projekt mit Cursortasten wählen

↵ zur Bestätigung, Anzeige Projekt im Adressfeld

☞ Tip

Blättern mit PgUp, PgDn, Home, End . Mit dem Softkey Edit kann man die Projektdatei editieren.

## Projekte verbinden

**Verb** um ein Projekt mit einem anderen zu verbinden

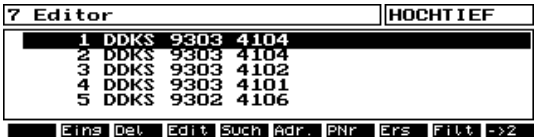
☝ **Achtung !**

Das verbundene Projekt („BACKLEBN“) wird komplett übernommen, jedoch nicht als Datei auf der Speicherkarte gelöscht.

## Projekte editieren

**Edit** Aufruf Dateneditor

📖 Datenmanagement Editor


7 Editor
HOCHTIEF
1 DDKS 9303 4104
2 DDKS 9303 4104
3 DDKS 9303 4102
4 DDKS 9303 4101
5 DDKS 9302 4106
Eing Del Edit Such Adr. PNr Ers Filt ->2

Menü des Editors.

## Projekte löschen, umbenennen, kopieren

**Del** Projekt löschen

**Name** Proj. umbenennen

**Copy** Projekt kopieren

> ☝ Achtung !
>
> Projekte können nicht auf bereits vergebene Projektnamen kopiert oder umbenannt werden.

## Projektinformationen

**Info** Eingabe von Informationen zum Projekt

Eingabe von 10 Informationszeilen zum aktuellen Projekt mit max. 16 alphanumerischen Zeichen pro Zeile (Abbildung zeigt 1. Seite).

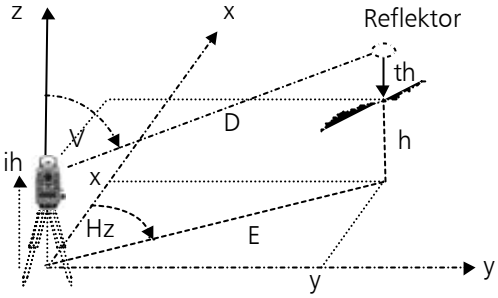
PgUp PgDn zum Blättern der 2 Seiten

# Messung im lokalen Koordinatensystem

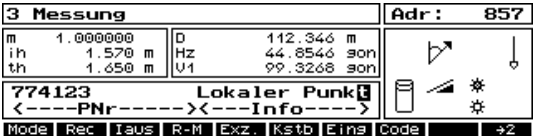
**Messung 3**

**Mode** Taste zur Auswahl der Meßmodi:

**D Hz V**
**E Hz h**
**y x z**
**Hz V**




**Rec** Zum Kopieren der letzten Messung (Meßwertpuffer) in die Projektdatei unter Berücksichtigung der eingestellten Meß- und Registriermodi.




↵ oder ◉ zum Auslösen der Messung,

↑ zur direkten Eingabe der Reflektorhöhe th.

☞ Tip

Eine Umschaltung der Meßwertanzeige mit **Mode** kann durch **Rec** zusätzlich ohne Neumessung registriert werden.

## Eingabe von Parametern

**Eing** Eingabe

(1) Instrumenten- und Reflektorhöhe
(2) Prismenkonstante
(3) Temperatur und Druck
(4) Maßstab im lokalen System / ppm
(5) Reflektortyp ( zur Auswahl)

↵ Bestätigung und Rückkehr Meßmenü.

☞ Tip

Für jeden Reflektortyp wird eine Reflektorhöhe und eine Prismenkonstante vorgehalten. Wird der Reflektortyp gewechselt, wird auch die zuletzt für diesen Typ eingegebene Reflektorhöhe aktiviert. Kontrollieren kann man das, sobald man mit ↑ oder ↓ das Umschaltfeld Reflektortyp verläßt.

Ein lokaler Maßstab kann bei Streckenmessungen im lokalen System angebracht werden.

Default: m = 1.000 000

Der Maßstab im lokalen System wird nicht von einer Stationierung übernommen. Mit **Eing** eingegeben wirkt er nur im lokalen System.

Die Werte von Additions- und Prismenkonstante sowie Maßstab und ppm sind voneinander abhängig. Wird einer der Werte geändert, dann wird der zweite Wert nach Verlassen des Eingabefeldes automatisch angepaßt.

Steht der Schalter in der Konfiguration des Instruments für Thermometer auf **Ein**, ist keine Temperatureingabe möglich. Es wird dann der automatisch bestimmte Wert angezeigt.

**R-MR** Registriermodi

(1) **R-M** nur Messwerte
(2) **R-R** nur Rechenwerte
(3) **R-MR** Meß- und Rechenwerte

Registrierung **Ein**
**Konfiguration**
Instrument
Schalter

Eine Umschaltung des Registriermodes erfolgt nur dann, wenn der gewählte Meßmode es zuläßt. Voraussetzung ist, daß die Registrierung in der Konfiguration des Instruments auf **Ein** geschaltet ist.

**Iaus** Inkrementierung der Punktnummer **Ein** / **Aus**

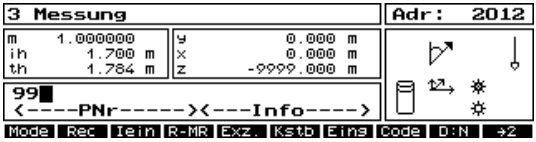
✍ -9999 ≤ Ink ≤ 9999

↵ Bestätigung und Rückkehr Meßmenü.

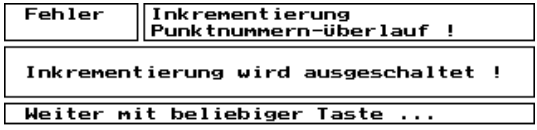
☞ Tip

Es wird immer der am weitesten rechts stehende numerische Teil der Punktnummer inkrementiert. Dazu ist es notwendig, daß der Punktnummernblock bei Inkrementierung von z.B. 9 auf 10 oder 99 auf 100 nach links aufgefüllt werden kann.

Bei einem Markierungswechsel wird die Inkrementierung zwangsweise zurückgestellt.




Ist die Punktnummer 99 wie hier im Beispiel linksbündig eingetragen, kann nicht auf 100 inkrementiert werden. Es kommt folgende Fehlermeldung:




Die Inkrementierung wird dadurch automatisch ausgeschaltet. Für eine Inkrementierung von 99 auf 100 ist die Punktnummer weiter nach rechts im Block einzutragen.

## Eingabe der Punktidentifikation PI

Cursor auf Eingabefeld setzen.

**Tab** Sprung zu den in der Markierung mit Tabstops gesetzten Eingabefeldern.

Eingabe der PI über Tastatur oder Codeliste.

**Mark** Wechsel der aktuellen Markierung

📖 **Konfiguration** Markierungen

Eingabefeld Punktidentifikation PI (27 Zeichen) mit frei wählbaren Unterlegungen.

## Verwendung von Codelisten

**Code** Aufruf Codeliste.

Zur Aktivierung dieses Schalters muß die aktuelle Markierung mit einer Codeliste verbunden sein, d.h., das aktive Eingabefeld ist ein Codefeld mit einer zugeordneten Codeliste.

Der Cursor steht dabei im Codefeld der Markierung.

Beispiel: Codeliste ***Punktart***

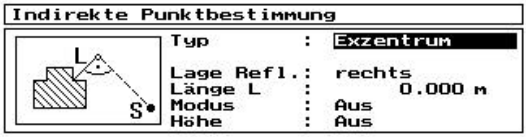
↑ und ↵ Auswahl der Codierung.

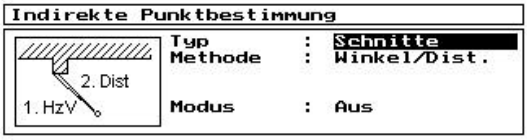
📖 **Konfiguration** Codelisten

Im Codefeld der PI steht danach der ausgewählte Code.

## Indirekte Punktbestimmung

**Exz.** Exzentrum / Schnitte




zur Umschaltung der Optionen.

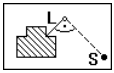
Typ: Exzentrum

Typ: Schnitte

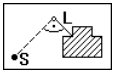
Exzentrum:

✍ Länge L < 100 m

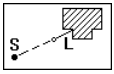
Lage Reflektor: **rechts**, **links**, **vor**, **hinter** oder **räumlich** zum Zentrum



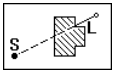

rechts



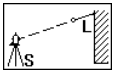

links



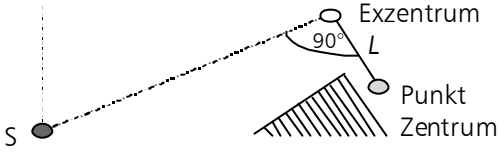

vor

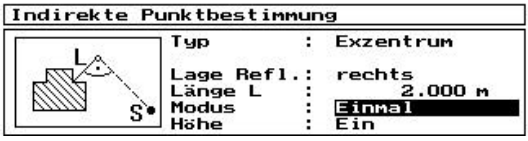



hinter




räumlich
(in Zielachse) zum Zentrum.




zur Umschaltung der Optionen.

Modus **Einmal** zur einmaligen exz. Messung,

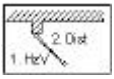
Modus **Dauer** zur ständigen exz. Messung, so lange, bis

Modus **Aus** exz. Messung beendet.

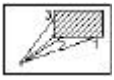
Höhe **Ein** Zentrum erhält die Höhe des Exzentrums bei Lage Reflektor rechts, links, vor oder hinter. Höhe Zentrum wird berechnet bei räumlichem Exzentrum.

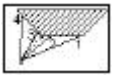
**Aus** keine Höhenberechnung für das Zentrum.

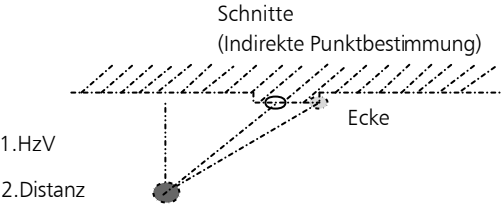
Schnitte:

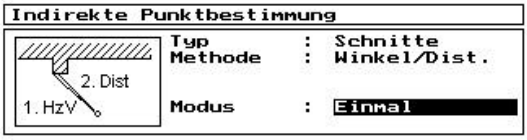


unabhängige Strecken- und Winkelbestimmung


rechtwinkliger Schnitt


beliebiger Schnitt



zur Umschaltung der Optionen.

Modus **Einmal** zur einmaligen Messung,

Modus **Dauer** zur ständigen Messung, so lange, bis

Modus **Aus** Schnitte beendet.

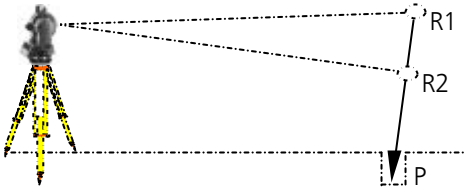
☝ Achtung !

Bei Höhendifferenz zwischen Exzentrum und Zentrum ist bei Lage rechts, links, vor oder hinter Zentrum die Höhe auf **Aus** zu stellen.

Die Funktion **Exz.** ist nicht zugänglich während der Kanalstabmessung.

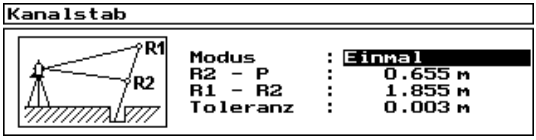
## Kanalstab Messung

**Kstb** Aufruf Kanalstab




R2-P Abstand Reflektorpunkt R2 zur Stabspitze P

R1-R2 Abstand Reflektoren R1 und R2 auf dem Stab




**Modus:** analog exzentrischer Messung

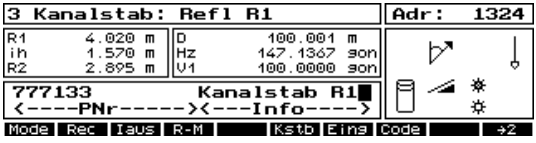
**Toleranz:** zulässige Maximalwert für die Soll-Ist-Differenz des Reflektorabstandes R1-R2.

Default-Wert: 0.003 m

Wird der vorgegebene Toleranzwert überschritten, so erfolgt ein Hinweis durch das Programm.

Registriermodi Kanalstab:

- R-M
- R-M, R-R, R-MR
- R-M, R-R, R-MR




Das Programm definiert die Meßreihenfolge nach R1 bzw. R2 durch Aufforderung zur Messung im Display.

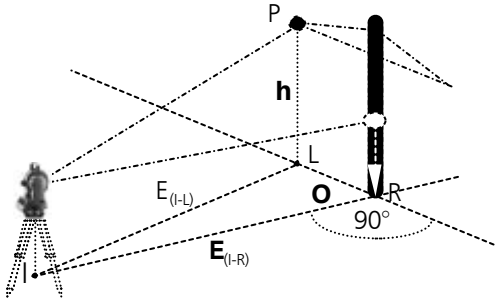
Die Höhe $Z_P$ wird immer unter Berücksichtigung von $Z_{STATION}$, ih und R1-R2-P berechnet.

## Objekthöhenmessung

**ObjH** Nach der Messung zu einem Referenzpunkt in den Meßmodi

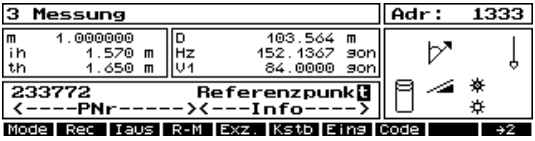
**D Hz V**
**E Hz h**
**y x z**

ist diese Taste verfügbar.




Der Referenzpunkt definiert die Linie Instrument-Reflektor (I-R) und die Vertikalebene normal zu I-R, in der er liegt. Es ist nun möglich, indirekt Höhen zu beliebigen Punkten in dieser Ebene mittels **HzV** Winkelmessung zu bestimmen:

**E** Horizontalstrecke I-R
**O** Querablage L-R (90° zu I-R)
**h** Objekthöhe bezüglich R



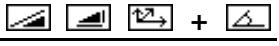

Messung Referenzpunkt mit oder . Auch exzentrische Messung ist möglich.

zur Messung Objekthöhe + Querablage im Meßmodus **HzV** .

Durch Umschaltung mit **Mode** kann man auch **E Hz h** anzeigen und mit **Rec** zusätzlich registrieren:

**E** Horizontalstrecke Instr.-Lotfußpkt. L
**h** Objekthöhe bezüglich Standpunkt I

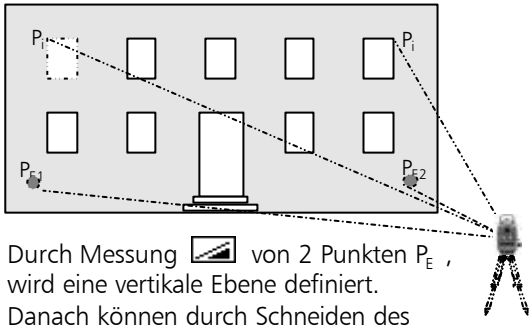
## Vertikale Ebene



**ObjH** Nach der Messung zu zwei Referenzpunkte in den Meßmodi

**D Hz V**
**E Hz h**
**y x z**

ist diese Funktion verfügbar.




Durch Messung  von 2 Punkten $P_E$ , wird eine vertikale Ebene definiert.
Danach können durch Schneiden des Zielstrahls mit der definierten Ebene Punktkoordinaten $P_i$ in dieser Ebene ohne Messung von Strecken bestimmt werden.:

Messung Referenzpunkt mit oder .

Durch Umschaltung mit **Mode** kann man auch **E Hz h** anzeigen und mit **Rec** zusätzlich registrieren:

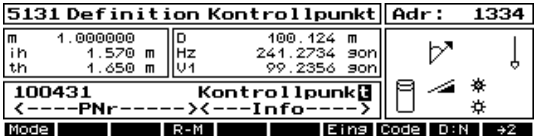
**h** Objekthöhe bezüglich Standpunkt

## Kontrollpunktmessung

**KtrP** Aufruf Menü

**Definieren 2**

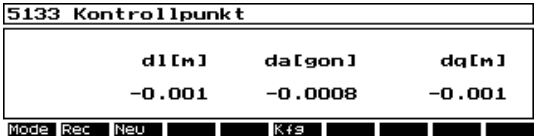
Zum Setzen eines Kontrollpunktes (KtrP).
Die Messung ist in allen Meßmodi möglich:




KtrP anzielen, ↵ oder ● zur Messung.

**Prüfen 1**

Den gesetzten KtrP erneut anzielen und messen ist in jeder Meßroutine möglich:




**Mode** Umschaltung dr

**Neu** Meßwiederholung

**Kfg** Konfiguration Fehlergrenzen KtrP

Ergebnis der KtrP Messung im Meßmodus :

| | | |
|---|---|---|
| **dl** | Längsabweichung | [m] |
| **da** | Abweichung im Azimut | [gon] (Hz) |
| **dq** | Querabweichung | [m] |
| **dr** | Radialabweichung | [m] |

🕮 **Konfiguration** Programme

## Hz-Teilkreisorientierung

**HzOr** Eingabe und Messung Hz -Teilkreisorientierung

↑ um Hz-Richtung einzugeben.

🕮 **Konfiguration** Instrument Schalter Bezugssysteme

Neue Richtung anzielen, ↵ oder ● zur Messung und Einstellung der neuen Hz-Orientierung.

In der Konfiguration kann die Speicherung originaler oder orientierter Hz-Werte definiert werden.

## Verbesserungen der Meßwerte

Meßwerte werden vor der Anzeige um folgende Größen automatisch korrigiert:

- Einfluß Temperatur und Luftdruck (D)
- Prismenkonstante (D)
- Komponente der Stehachsneigung (HzV)
- Ziellinien- und Indexverbesserung (HzV)
- Kippachsfehler, Teilkreisexzentrizität (HzV)
- Feinzielverbesserung (HzV)

Die Rechenwerte (E, h, x, y, z) werden aus den verbesserten Meßwerten berechnet und mit dem eingestellten lokalen Maßstab korrigiert.

**SchV** Mit „Schalter Verbesserungen" kann man wesentliche Korrekturen **Ein-** bzw. **Aus**schalten.

```
9133 Schalter Verbesserungen
Kompensation Neigung      Aus
Indexverbesserung         Ein
Ziellinienverbesserung    Ein
Wetterreduktion           Ein
```

Umschaltung mit [ ], Bestätigung mit [↵].

Nach dem Einschalten des Instruments stehen alle Schalter auf **Ein**.

Kompensator **Ein**

Ist der Kompensator eingeschaltet, erscheint im Display das Symbol für Kompensator **Ein**.

☝ Achtung !

Bei automatischer Temperaturerfassung ist darauf zu achten, daß das Instrument nicht der direkten Sonneneinstrahlung o.a. Temperaturdifferenzen zur Meßstrecke erzeugenden Einflüssen ausgesetzt ist.

🕮 Weitere Schalter und Technik.

## Weitere Schalter und Technik

**SchP** Schalter Peripherie

PositionLight **Ein**
Laserpointer **Ein**
Laserlot **Ein**

**Zein** Höhe **Ein** / **Aus**

**Info** Eingabe Zusatzinfo mit 27 Zeichen

**Mark** Wechsel der aktuellen Markierung

☞ Hinweis

Folgende Einflüsse durch Temperatur, Druck und Luftfeuchtigkeit entlang der Meßstrecke D wirken auf die Streckenmeßgenauigkeit:

| | |
|---|---|
| Δt ± 1 °C | ±1 ppm (parts per million) |
| Δp ± 4 hPa | ±1 ppm |
| Δh ± 20% | ±1 ppm |

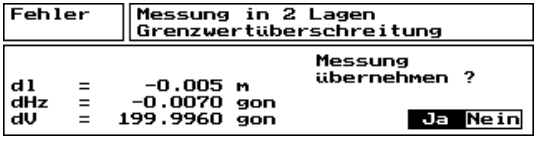
**1Lg** Messung in Lage 1

**2Lg** Messung in 2 Lagen

📖 **Konfiguration**
Programme
Allgem. Funktionen
2-Lagen-Messung

Bei eingeschalteter 2-Lagenmessung werden die Meßwerte so wie in der Konfiguration 2-Lagen-Messung definiert berechnet und gespeichert.

Wurden nach der Messung in 2. Lage die in der Konfiguration gesetzten Grenzwerte überschritten, erscheint folgende Meldung:




**Ja** Werte werden gemittelt und gespeichert.

**Nein** Keine Speicherung der Messung.

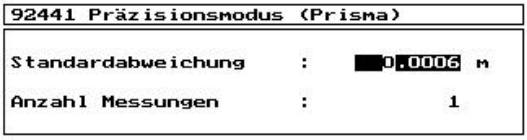
**D:N** Umschaltung Entfernungsmesser: **N**ormal / **T**racking / **R**apid

☞ Hinweis

Beachten Sie bitte die im Anhang zum Entfernungsmesser gegebenen technischen Daten wie Meßgenauigkeiten und Meßzeiten der einzelnen Meßmodes.

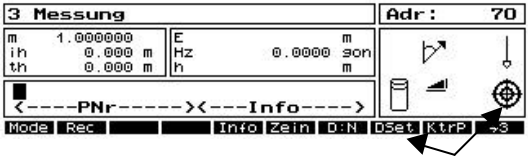
🕮 Anhang Technische Daten

PR Mode:

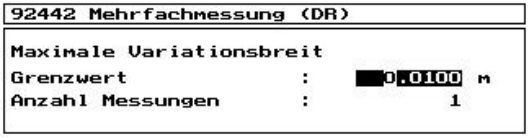



**Dset** Konfiguration Mehrfachmessung im PR Mode für Streckenmode N

Vereinbarung der Standardabweichung und / oder der Anzahl der Messungen




DR Mode:




**Dset** Konfiguration Mehrfachmessung im DR Mode für Streckenmode N

Vereinbarung einer Variationsbreite zwischen den Messungen und / oder der Anzahl der Messungen

# 3 Stationierung

Um in einem übergeordneten Koordinatensystem messen zu können, muß eine Stationierung vorab erfolgen. Dabei wird die Lage und Höhe des Instruments durch Messung zu bekannten Anschlußpunkten bestimmt. Es erfolgt ebenfalls eine Berechnung des Maßstabes und der Orientierung des Hz-Teilkreises in azimutaler Richtung.

Freie Stationierung

Stationierung auf bekanntem Punkt

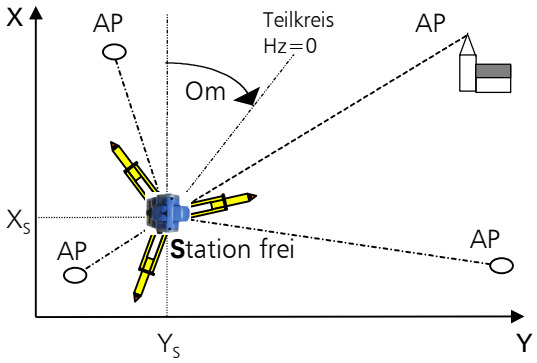
Höhenstationierung

Stationierung auf exzentrischem Standpunkt

**Stationierung** **4**

**Freie Station.** **1**

Wenn die aufzunehmenden oder abzusteckenden Punkte von keinem lagemäßig bekanntem Punkt gut eingesehen werden können, bietet sich eine freie Standpunktwahl an.




⇨ : $AP_{YX(Z)}$

⌖ : $DHzV_{S-AP}$ oder $HzV_{S-AP}$

💻 : $S_{YX(Z)}$ , Om , m

✍ $2 \leq AP \leq 20$

Durch Messung zu max. 20 bekannten Anschlußpunkten werden die Koordinaten des Standpunktes, die Teilkreisorientierung **Om** und der Maßstab **m** bestimmt.

Lage- u. Höhenausgleichung werden getrennt durchgeführt.

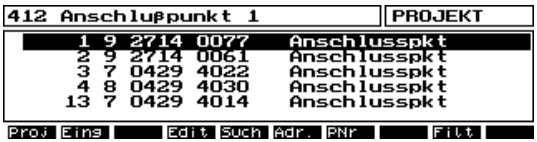
Soll die Standpunkthöhe mitberechnet werden, so ist vor der Messung Reflektor- und Instrumentenhöhe einzugeben.

↑ zur Eingabe der Instrumentenhöhe **ih**.

↵ Eingabe Standpunkt bestätigen.

**Proj** Projektwechsel zur Auswahl AP aus anderem Projekt.

Danach werden die über einen Koordinatenfilter selektierten AP zur Auswahl gestellt:

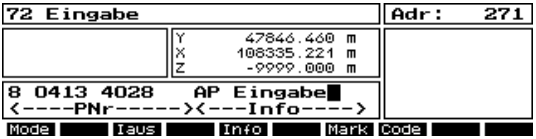

412 Anschlußpunkt 1
PROJEKT
1 9 2714 0077 Anschlusspkt
2 9 2714 0061 Anschlusspkt
3 7 0429 4022 Anschlusspkt
4 8 0429 4030 Anschlusspkt
13 7 0429 4014 Anschlusspkt
Proj Eing Edit Such Adr. PNr Filt

📖 alle anderen Funktionstasten siehe **Editor**

↑ ↵ Auswahl erster Anschlußpunkt.

**Eing** um AP mit Koordinaten einzugeben

Wenn AP nicht vorhanden, Eingabe AP:




✍ Z = -9999.000 für Punkte ohne bekannte Höhe.

Möglichkeit der Eingabe von Anschlußpunkten während der Stationierung. Umschaltung zwischen YXZ, DHzV und EHzV mit **Mode**.

↑ Auswahl des Eingabefeldes, ↵ zur Registrierung.

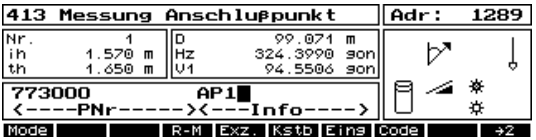
**Esc** Ende der Eingabe.

## Messung Freie Stationierung

**Mode** Umschaltung Meßmodi **DHzV** / **HzV**

AP mit Streckenmessung

AP ohne Streckenmessung




↵ oder ◉ zur Messung des AP.

> ☞ Tip
>
> Mit ↑ zur Eingabe der Reflektorhöhe **th**. In diesem Feld steht auch die Nummer des jeweiligen Anschlußpunktes.

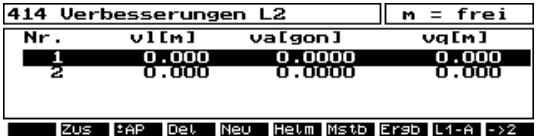
Für eine erste Auswertung der Messung müssen mindestens 2 AP mit  oder 3 AP mit nur  gemessen werden. Deshalb:

↑ Zweiten AP wählen und messen.

Danach erscheint das erste Display der Verbesserungen:

**Zus** Messung weiterer Anschlußpunkte

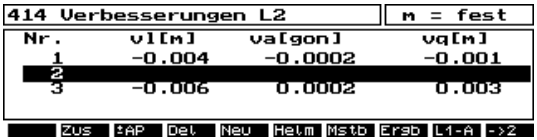
**→2**, **PI** Anzeige der vollständigen PI




Die Verbesserungen sind hier Null, weil noch keine Überbestimmung für diese gewählte Variante der Ausgleichung vorliegt.

**± AP** Punkt **aus** / **in** Ausgleichung nehmen

Es ist möglich, Punkte aus der Ausgleichung zu nehmen und wieder einzubinden, um somit deren Einfluß auf die Berechnung zu prüfen.

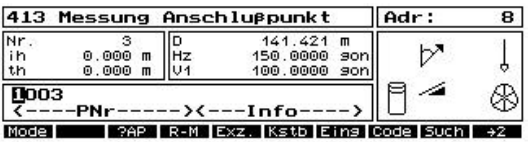



Cursor auf den herauszunehmenden Punkt setzen und **±AP** wählen. Die Ausgleichung wird erneut berechnet.

Werden mehr Punkte herausgenommen, als für die Berechnung notwendig, kommt die Meldung:

Danach fordert das Programm automatisch zur Messung eines weiteren Anschlußpunktes auf, weil die Lösung der Ausgleichung an der Stelle nicht möglich ist.

**? AP** Aufruf Absteckung um Punkt im Gelände zu suchen



☞ Tip

Wenn keine weiteren AP mehr verfügbar, einen bereits gemessenen nochmals messen, um wieder in das Verbesserungsmenü zu gelangen.

**Del** markiert den ausgewählten Punkt mit **d** in Spalte 1 zur Löschung

**Neu** Neuberechnung der Ausgleichung

Die mit **d** markierten AP werden bei Umschaltungen, die eine erneute Berechnung der Ausgleichung erfodern, gelöscht.

**Rec** zur Registrierung der momentan berechneten Verbesserungen und Ergebnisse

☞ Tip

Mit **Rec** können Zwischenergebnisse gespeichert werden. Diese werden am Ende zur Stationierung nicht verwendet.

**Ergb** Ergebnisanzeige

Es kommen die momentan berechneten Unbekannten der Lagestationierung und deren Standardabweichungen zur Anzeige:

Lagekoordinaten
**Y, X** (sy, sx)

Teilkreisorientierung
**Om** (so)

Maßstab
**m** (sm)

Danach zum Verbesserungsmenü zurück.

## Ausgleichungsverfahren

Ausgleichung nach Methode der kleinsten Quadrate (L2 Norm) mit 2 Verfahren:

(1) Einzelpunktausgleichung
(2) Helmert-Transformation

Gemessene Strecken gehen immer mit Maßstab m = 1 in die Ausgleichung.

Das Verbesserungsmenü gestattet Umschaltung zwischen beiden Verfahren. Dabei wird dasselbe Meßmaterial verwendet. Die Anzeige bezieht sich auf die gewählte Ausgleichung.

Die Umschaltung ist gesperrt, wenn

- in der Konfiguration nur ein Ausgleichungsverfahren eingestellt,
- Messungen ohne Strecken oder nicht mit mindestens 2 Strecken einbezogen sind (EPA zur Helmert-Transformation).

### Das Verbesserungsmenü

Softkeys Seite 2:

**PI** vollständige Anzeige der Punktidentifikation

414 Verbesserungen L2
m = frei
Nr. vl[m] va[gon] vq[m]
1 -0.008 -0.0004 -0.001
e 2 0.005 -0.0009 -0.006
e 3 0.000 0.0012 0.019
Zus EAP Str Neu Helm Mstb Erab L1-A ->2

Verbesserungen L2-Norm in der Einzelpunktausgleichung, die standardmäßig gesetzt ist.

☞ Tip

Ein **e** in der ersten Spalte zeigt an, daß für den Punkt ein in der Konfiguration festgelegter Grenzwert überschritten wurde.

**L1-A** Umschaltung zur Ausgleichung nach Σ absolut. Verbess. → Min (L1-Norm)

**L1-A** Norm wird empfohlen zur Detektion grober Fehler bei Punkten, wo gesetzte Grenzwerte überschritten worden sind. Sie wird nicht zur Lösung der Stationierung verwendet.

**Helm** Umschaltung zur Helmert-Transf.

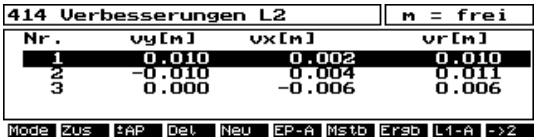
### Helmert-Transformation

Zu den AP, die zur Helmert-Transformation verwendet werden sollen, müssen immer Streckenmessungen vorliegen.

Richtungs- und Streckengewichte sind bei der Helmert-Transformation identisch.

Verbesserungen:

**vy** **y**-Koordinate
**vx** **x**-Koordinate
**vr** **r**adial


414 Verbesserungen L2
m = frei
Nr. vy[m] vx[m] vr[m]
1 0.010 0.002 0.010
2 -0.010 0.004 0.011
3 0.000 -0.006 0.006
Mode Zus ±AP Del Neu EP-A Mstb Ersb L1-A ->2

Verbesserungen L2-Norm der Helmert-Transformation. AP ohne Streckenmessung werden hier ausgeblendet.

**Mode** Erlaubt bei der Helmert-Transformation die Umschaltung zur Anzeige **vl, va, vq**

☞ Tip

**Mode**: Vergleichsmöglichkeit der Verbesserungen mit der Einzelpunktausgleichung.

**EP-A** Umschaltung zurück zur Einzelpunktausgleichung

### Einzelpunktausgleichung

In der EPA werden Richtungen und Strecken über die in der Konfiguration festgelegten Standardabweichungen zueinander gewichtet.
Es können auch AP ohne Streckenmessung einbezogen werden.

Anzeige der Verbesserungen EPA:

Anzeige **vl** nur bei Punkten mit Streckenmessung.

**vl** Verbesserung in Längsrichtung
**va** Verbesserungen Richtungen
**vq** Verbesserungen in Querrichtung

Die Umschaltung des Maßstabes erfolgt mit

**Mstb** Maßstab **frei** oder **fest** wählen

↵ zur Bestätigung der Eingabe.

Standard: **m = frei**

Default-Wert **m = fest**: 1.000000

Bei Wahl eines festen Maßstabes ist innerhalb der in der Konfiguration gesetzten Maßstabsgrenzen eine Änderung auf einen anderen festen Maßstab möglich. Das Ausgleichungsergebnis wird nach Eingabe eines festen Maßstabes sofort umgerechnet und angezeigt.

Wird der zulässige Bereich bei der Eingabe überschritten, kommt die Meldung:

Beispiel: ±5000 ppm als zulässiger Bereich.

☞ Tip

Wird der Maßstab **fest** gehalten, verringert sich die Anzahl der Unbekannten in der Ausgleichung. Es können somit auch bei minimaler Konfiguration (2 AP bei Helmert-Transf.) Verbesserungen berechnet werden.

Weiterhin kann damit eine Maßstabsungenauigkeit durch falsche Punktlage oder Meßfehler aufgedeckt werden, die bei freiem Maßstab in den Maßstab gedrückt werden würde.

**Mstb** zur Umschaltung

Ein erneuter Aufruf der Funktion **Mstb** führt wieder zur Umrechnung mit freiem Maßstab.

## Konfiguration Freie Stationierung

**Kfg** **Konfiguration**
Freie Stationierung

Über die Vorgabe von Standardabweichungen der Beobachtungen und der Zentrierung wird die Gewichtung für die EPA festgelegt.

```
9211 Freie Stationierung

Ausgleich.-Typ   1   Maßst.-Bereich   6
Standardabw.     2
Fehlergrenzen    3
Anpassung        4
Reduktionen      5
```

Konfigurationsmenü Freie Stationierung.

**Standardabw. 2**

```
92112 Einzelpunkt-Ausgl. Standardabw.

Richtungen        :      0.0003 gon
Strecken konstant:       0.003 m
Strecken linear   :           0 ppm
Zentrierung       :       0.000 m
```

Folgende Default Werte sind gegeben:

*Richtungsmeßgenauigkeit:*
**Richtungen:** 0.0003 gon

*Streckenmeßgenauigkeit:*
**Strecken konstant:** 0.001 m
**Strecken linear:** 0 ppm
(konstanter und mit Streckenlänge linearer Teil)

*Zentriergenauigkeit*
des Reflektors über Zielpunkt:
**Zielzentrierung:** 0.000 m

☞ Tip

Eine Vorgabe von 0.000 bewirkt, daß dieser Parameter ohne Einfluß auf die Gewichtung bleibt.

Auf die Helmert-Transformation haben diese Gewichte keinen Einfluß.

**Kfg** Konfiguration
Freie Stationierung

**Ausgleich.-Typ** **1**

Mit dieser Konfiguration wird festgelegt, ob die **EPA** oder die **Helmert**-Transformation bzw. der Maßstab **frei** oder **fest** voreingestellt werden.

```
92111 Freie Stat. Ausgleichungstyp

Berechnung  :   Einzelpunktausgleichung
Wechsel     :   Ein

Maßstab     :   frei
Wechsel     :   Ein
```

zur Umschaltung, zur Bestätigung.

Mit **Wechsel** auf **Aus** wird nur die dazu gewählte Variante, ohne Wechselmöglichkeit, aktiviert.

**Fehlergrenzen** **3**

Zur Veränderung von Fehlergrenzen, ohne die Stationierung abbrechen zu müssen.

```
92113 Freie Stat. Fehlergrenzen

                        m=fest   m=frei
Lineare Abw.    vr      0.040    0.030   m
Richtungsabw.   va      0.0050   0.0050  gon
Querabw.        vq      0.030    0.020   m
Längsabw.       vl      0.030    0.020   m
```

Auswahl, zur Bestätigung.

📖 Konfiguration
Instrument
Schalter

Voraussetzung für das Wirken dieser Fehlergrenzen ist, daß in der Konfiguration des Instruments der Schalter ***Fehlergrenzen*** auf **Ein** gesetzt ist.

**Maßst.-Bereich** **6**

Zur Festlegung des zulässigen Maßstabsbereiches.

Ein Wechsel des Maßstabes ist im Zuge der Stationierung möglich.

```
92116 Stationierung Maßstabsbereich

Maßstabsbereich :                ± 1500 ppm
```

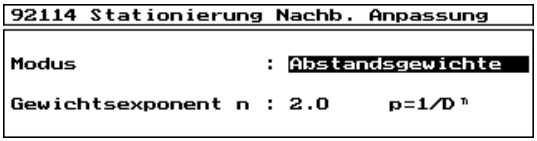
✍ -9999 ≤ MB ≤ 9999

Beispiel: ±1500 ppm würden Maßstabsfaktoren $0.998500 < m < 1.001500$ nach der Stationierung zulassen; bei durchschnittlich 100 m Zielweiten wären Abweichungen von ±0.15 m zulässig.

## Nachbarschaftstreue Anpassung und Reduktionen

**Kfg** **Konfiguration**
Freie Stationierung

**Anpassung** **4**




**Modus:** **Aus** / **Abstandsgewichte**
**n:** **0.5** / **1** / **1.5** / **2**

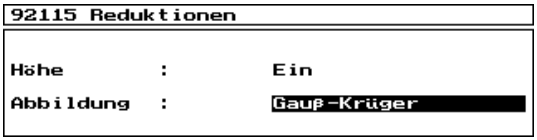
Die Restklaffen werden auf die benachbarten Umformungspunkte so verschoben, daß die Nachbarschaftstreue im Koordinatensystem erhalten bleibt.

Durch Verteilung der Restklaffen nach Abstandsgewichten mit Hilfe des gewogenen Mittels erhält jeder Aufnahmepunkt einen Anpassungsbetrag in Form eines Koordinatenzuschlages in Richtung der Koordinatenachsen.

☞ Tip
Je größer n, umso kleiner wird der Einfluß von weit entfernt liegenden AP.

**Reduktionen** **5**

Mit den Reduktionen erfolgt die Einpassung einer Messung in ein Gauß-Krüger oder UTM Koordinatensystem sowie die Höhenreduktion vom Meßhorizont in den Bezugshorizont.




**Höhenreduktion**: **Ein** / **Aus**
**Abbildung**: **Gauß-Krüger-Koordinaten** / **UTM** / **Aus**

Die Reduktionen wirken (eingeschaltet) parallel zum bestehenden Maßstabsfaktor **m**, welcher dann nur noch Netzspannungen und Meßungenauigkeiten aufnimmt.

Der mittlere Abstand vom Hauptmeridian wird den Gauß-Krüger-Koordinaten der Stationierung entnommen.

☝ Achtung !
Wenn Reduktionen zur Stationierung eingeschaltet, dann sind diese auch in den Koordinatenprogrammen einzuschalten. Dies gilt analog bei Ausschaltung.

## Fehlerbehandlung

Sind beim Verlassen der Stationierung noch Fehlergrenzen für AP überschritten (ein **e** in Spalte 1), kommt die Meldung:

**Ja** Stationierung wird mit verbleibenden Fehlern berechnet.

**Nein** Zurück zum Verbesserungsmenü.

Ist der zulässige Maßstabsbereich überschritten, erfolgt die Fehlermeldung:

**Ja** Stationierung wird abgebrochen.

**Nein** Rückkehr ins Verbesserungsmenü. Problem beheben oder Maßstabsbereich erweitern.

Das Programm prüft desweiteren, ob in der Einzelpunktausgleichung bei Messungen von nur 3 Richtungen ein „gefährlicher Kreis" vorliegt, d.h., Standpunkt und die 3 AP liegen nahezu auf einem Kreis.

☝ Achtung !

Bei Konfiguration „gefährlicher Kreis" kommt eine Warnung vom Programm.

Die Messung von mindestens einer Strecke zu einem AP beseitigt das Problem .

## Höhenstationierung

Nach der Lagestationierung kann man eine Höhenstationierung aus den bisher erfolgten Messungen zu den Anschlußpunkten anschließen. Voraussetzung ist, daß mindestens ein AP mit bekannter Höhe gemessen wurde. War dies nicht der Fall, wird die PI des Standpunktes übernommen und man gelangt in das Menü der Höhenstationierung.

**Nein** Das Ergebnis der freien Stationierung beinhaltet nur eine Lageberechnung.

**Ja** Die Höhe wird aus den Messungen der Lagestationierung berechnet und es wird das Verbesserungsmenü der Höhenstationierung angezeigt.

📖 Höhenstationierung

Wenn aus diesen Messungen keine Höhe berechnet werden kann, erfolgt der normale Ablauf der Höhenstationierung.

Nach Abschluß der Höhenstationierung kommt die Abfrage zur endgültigen Bestätigung von Lage- und Höhenstationierung:

☝ Achtung !

**Nein** Keine Übernahme der gesamten Stationierung (auch Lage nicht!).

**Ja** Freie Station wird übernommen.

## Ergebnis der freien Stationierung

**Esc** im Verbesserungsmenü wählen zum Beenden der freien Stationierung mit Abfrage:

**Nein** Rückkehr ins Verbesserungsmenü.

**Ja** Wenn Lagestationierung in Ordnung. Beenden der freien Stationierung mit Ergebnisdisplay.

📖 Fehlerbehandlung

Das Programm prüft dabei, ob die definierten Fehlergrenzen für alle bestimmten Ergebnisse der Stationierung eingehalten werden.

### Ergebnisdisplay

Ergebnisdisplay der freien Stationierung mit Lage- und Höhenstationierung.

**Ja** zur Abspeicherung und Verlassen der freien Stationierung wählen.

**Nein** Verlassen der freien Stationierung ohne Abspeicherung.

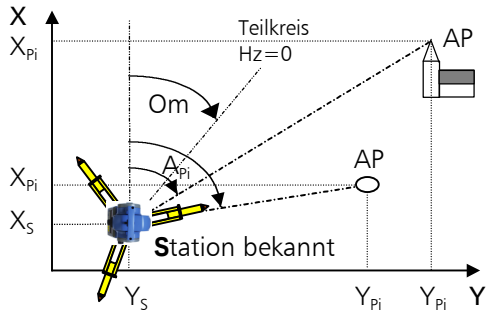
# Stationierung auf bekanntem Punkt

**Stationierung** **4**

**Stat. bek. Pkt** **2**

Durch Messung zu max. 20 bekannten Anschlußpunkten wird das Instrument auf einem bekannten Standpunkt im jeweiligen übergeordneten Koordinatensystem (Landeskoordinatensystem) orientiert.

✍ $1 \leq AP \leq 20$




⇨ : $S_{YX(Z)}$ , $AP_{YX(Z)}$

⌖ : $DHzV_{S-AP}$ oder $HzV_{S-AP}$

💻 : Om , m

Es werden die Teilkreisorientierung **Om** und der Maßstab **m** berechnet.

Bei fehlender Höhe für den bekannten Standpunkt ist im Anschluß eine Höhenstationierung möglich.

### Bekannten Standpunkt auswählen

Über einen Koordinatenfilter wird der bekannte Punkt zur Auswahl angeboten:

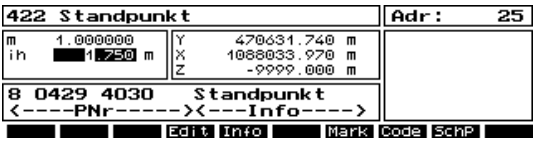
421 Standpunkt
PROJEKT
1 9 2714 0077 Anschlusspkt
2 9 2714 0061 Anschlusspkt
3 7 0429 4022 Anschlusspkt
4 8 0429 4032 Anschlusspkt
25 8 0429 4030 Standpunkt
Proj Eing Edit Such Adr. PNr Filt

**Proj** Projektwechsel zur Auswahl bekannter Punkte aus anderem Projekt.

**Eing** um Standpunkt mit Koordinaten einzugeben

🕮 alle anderen Funktionstasten siehe **Editor**

↵ Auswahl bekannter Punkt aus dem Projekt. Wenn der Standpunkt nicht vorhanden, besteht die Möglichkeit das Projekt zu wechseln oder den Standpunkt mit Koordinaten einzugeben.

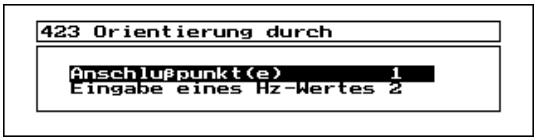



↑ zur Eingabe der Instrumentenhöhe **ih**.

↵ zur Bestätigung des Standpunktes.

Danach erfolgt die Auswahl der Orientierungsart der Stationierung auf bekanntem Punkt:

(1) Anschlußpunkte
(2) Eingabe eines Hz-Wertes




Auswählen und bestätigen.

## Orientierung durch Messung zu Anschlußpunkten

**Anschlußpunkt(e) 1**

Die max. 20 AP werden analog zur freien Stationierung aus einer Projektdatei ausgewählt und gemessen.

📖 Freie Stationierung Messung und Ausleichungsverfahren

424 Anschlußpunkt 1
PROJEKT
1 9 2714 0077 Anschlusspkt
2 9 2714 0061 Anschlusspkt
3 7 0429 4022 Anschlusspkt
4 8 0429 4032 Anschlusspkt
25 8 0429 4030 Standpunkt
Proj Eing Edit Such Adr. PNr Filt

Auswahl der Anschlußpunkte aus Projektdatei.

Wenn AP = Standpunkt, kommt die Meldung:

Nach einem gemessenen AP kommt das erste Verbesserungsmenü.

**Zus** Messung weiterer Anschlußpunkte

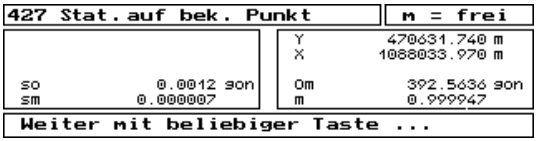
Weitere AP sind über den Softkey **Zus** aufzurufen und können gemessen werden.

426 Verbesserungen L1
m = frei
Nr. vl[m] va[gon] vq[m]
1 0.003 0.0004 0.001
2 0.000 -0.0020 -0.013
e 3 -0.003 0.0016 0.025
Zus ±AP Del Neu Mstb Ersb L2-A ->2

Funktionstasten analog der freien Stationierung.

Ist zu mindestens einem AP eine Streckenmessung möglich, kann ein Maßstab berechnet werden.

**Ergb** Ergebnisdisplay Stationierung auf bekanntem Punkt, Lagestationierung



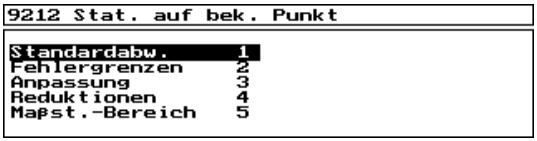

Es kommen die momentan berechneten Unbekannten der Lagestationierung und deren Standardabweichungen zur Anzeige.

| | | |
|---|---|---|
| Teilkreisorientierung | **Om** | (so) |
| Maßstab | **m** | (sm) |

Wenn Ergebnis OK, dann im Verbesserungsmenü

Esc Lagestationierung beenden.

**Kfg** Konfiguration Stationierung auf bekanntem Punkt




📖 **Konfiguration** Programme

Die Konfigurierung erfolgt analog der freien Stationierung

## Orientierung durch Eingabe und Messung eines Hz-Wertes

**Eingabe eines Hz-Wertes 2**

Eingabe eines bekannten Richtungswinkels $A_{Pi}$.

↑ zur Eingabe,

↵ oder ◎ zur Messung und Orientierung des Hz-Teilkreises.

Aus dem Richtungswinkel und der Hz-Messung wird die Orientierung berechnet und neu gesetzt. Danach erscheint sofort das Endergebnis der Stationierung auf bekanntem Punkt.

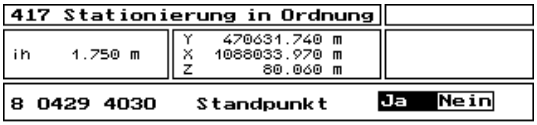
## Ergebnis der Stationierung auf bekanntem Punkt

📖 Höhenstationierung

**Esc** im Verbesserungsmenü zum Beenden der Stationierung auf bekanntem Punkt führt im Falle der nicht vorhandenen Höhe des Standpunktes automatisch zur Frage nach der Höhenstationierung.

📖 Freie Stationierung
Fehlerbehandlung

Das Programm prüft ebenfalls, ob die definierten Fehlergrenzen für alle bestimmten Ergebnisse der Stationierung eingehalten werden.




Ergebnisdisplay der Stationierung auf bekanntem Punkt mit Lage- und Höhenstationierung.

Prüfung der endgültigen Koordinaten, wenn OK,

**Ja** zur Abspeicherung und zum Verlassen der Stationierung auf bekanntem Punkt wählen.

**Nein** Verlassen der Stationierung ohne Abspeicherung.

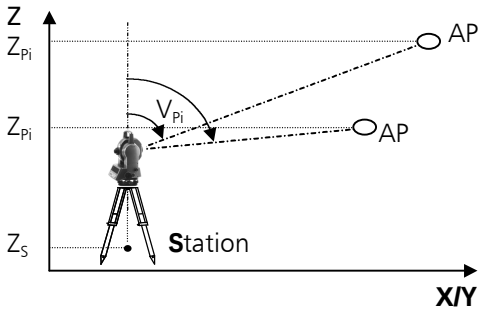
**Stationierung 4**

**Höhenstation. 4**

Die Höhenstationierung folgt entweder im Anschluß an eine Lagestationierung oder wird aus dem Menü *Stationierung* aufgerufen.

Sie ist dann notwendig, wenn in weiteren Anwendungsprogrammen die Höhen der Punkte mit absolutem Bezug gemessen werden müssen.

✍ $1 \leq AP \leq 20$




⇨ : $AP_{(YX)\,Z}$

⌖ : $DHzV_{S\text{-}AP}$

💻 : $Z_S$

Aus der Messung zu max. 20 Anschlußpunkten wird die Standpunkthöhe $\mathbf{Z_S}$ berechnet.

Alle Messungen erfolgen im Mode DHzV und werden mit Maßstab m=1 behandelt. Nach der Höhenstationierung wird der reguläre Maßstab wieder aktiviert.

Eingabe Standpunkt PI und Instrumentenhöhe **ih** nach Aufruf aus dem Menü *Stationierung*.

Weiter mit ↵ folgt dann der Ablauf der Höhenstationierung, wie er auch an jede Lagestationierung angeschlossen wird:

Die 2 Möglichkeiten der Höhenstationierung:

(1) Anschlußpunkte messen
(2) Eingabe einer Höhe

## Messung und Ausgleichung

**Anschlußpunkt(e) 1**

AP mit bekannter Höhe auswählen und messen.

**Zus** Messung weiterer Anschlußpunkte

**±AP** Punkt **aus** / **in** Ausgleichung nehmen

Auswahl und Messung zu den Anschlußpunkten erfolgt analog zur 🕮 Messung Freie Stationierung. Nach bereits einem gemessenen AP gelangt man in das Verbesserungsmenü.

Verbesserungsmenü der Höhenstationierung. Zur Analyse der Ergebnisse stehen Funktionstasten analog zur Lagestationierung zur Verfügung.

**Kfg** Konfiguration Höhenstationierung

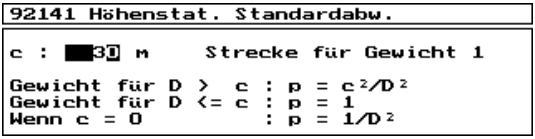
**Standardabweichung 1**

Definition des Streckenbereiches, für den p = 1 gilt.

**Fehlergrenzen 2**

Die max. zulässige Höhenabweichung wird definiert.

Die **Höhenausgleichung** erfolgt nach dem Prinzip „gewogenes Mittel" anhand der in der Konfiguration gesetzten Gewichte.

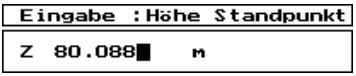



Beisp.: bis 30 m Streckenlänge → $p = 1$
ab 30 m Streckenlänge → $p = c^2 / D^2$
$c = 0$ → $p = 1 / D^2$

## Eingabe einer Höhe

**Eingabe einer Höhe 2**

Die Höhe für den Standpunkt wird manuell eingeben. Es erfolgt keine Messung.

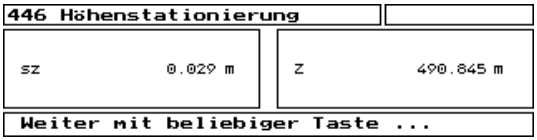



Nach Eingabe der Standpunkthöhe ist die Höhenstationierung beendet.

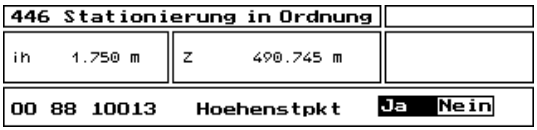
## Ergebnis der Höhenstationierung

**Ergb** Ergebnisanzeige Höhenstationierung

Es kommen die berechnete Stationshöhe sowie deren Standardabweichung zur Anzeige.




**Esc** im Verbesserungsmenü, um die Höhenstationierung abzuschließen. Das Beenden erfolgt analog den Lagestationierungen mit Prüfung auf Einhaltung der in der Konfiguration gesetzten maximal zulässigen Höhenabweichung.




Prüfung der Höhenkoordinate, wenn OK,

**Ja** Abspeicherung und Verlassen der Höhenstationierung.

**Nein** Verlassen der Höhenstationierung ohne Abspeicherung.

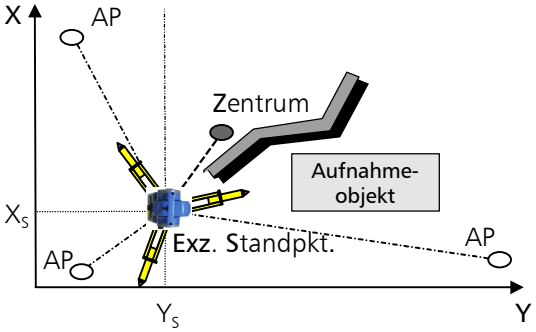
Bei Aufruf Höhenstationierung aus einer Lagestationierung, kehrt das Programm zur Anzeige des Gesamtergebnisses in die Lagestationierung zurück.

# Stationierung auf exzentrischem Standpunkt

**Stationierung** **4**

**Exz. Standpkt.** **3**

Wenn die aufzunehmenden oder abzusteckenden Punkte nicht von einem lagemäßig bekanntem Punkt aber von einem benachbarten freien Standpunkt eingesehen werden können, bietet sich eine freie, exzentrische Standpunktwahl an.




⇨ : $AP_{YX(Z)}$ , Zentrum $_{YX(Z)}$

⌖ : $DHzV_{Exz.-Z}$ , $HzV_{Exz.-AP}$

💻 : $Exz._{YX(Z)}$ , Om

✍ $2 \leq AP+Z \leq 20$

Durch Richtungsmessung zu den AP´s und durch Strecken- und Richtungsmessung zum Zentrum werden die Koordinaten des Standpunktes und die Teilkreisorientierung **Om** bestimmt. Es sind insgesamt 20 Messungen (inkl. Zentrum) zu bekannten Punkten möglich.

Lage- u. Höhenausgleichung werden getrennt durchgeführt. Soll die Standpunkthöhe mitberechnet werden, so ist vor der Messung Reflektor- und Instrumentenhöhe einzugeben.

↵ Eingabe Standpunkt bestätigen.
Danach können über den Editor die Zentrumskoordinaten aufgerufen werden:

Auswahl des Zentrums in der Projektdatei.

🕮 alle Funktionstasten siehe *Freie Stationierung*

## Messung Exzentrischer Standpunkt

oder zur Messung des Zentrums.

Danach erfolgt die Auswahl und Messung des ersten Anschlußpunktes im Meßmode HzV:

Freie Stationierung
Messung Freie Stationierung

Analog zu den anderen Stationierungen gelangt man in das Verbesserungsmenü:

Die Ausgleichung erfolgt hier nach dem Prinzip des gewogenen Mittels.

**Zus** Zusätzliche Messungen

Anschlußpunkt: Messung weiterer AP.

Zentrum: Erneute Messung zum Zentrum (optional).

**Mstb** Maßstab

Der Maßstab kann in der exzentrischen Stationierung **nicht frei** gegeben werden. Eine Eingabe eines festen Maßstabes ist jedoch im konfigurierten Maßstabsbereich möglich.

Default: **m = 1.000000**

📖 alle anderen Funktionstasten siehe *Freie Stationierung*

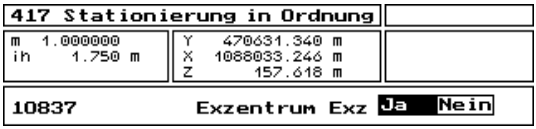
☞ Tip

Das Exzentrum sollte nach Möglichkeit nicht zu weit entfernt vom bekannten Zentrumspunkt gewählt werden. Entfernungen von ca. 10 m sind hier sinnvoll.

Im Falle einer größeren Entfernung ist dann eine Freie Stationierung (mit dem Zentrumspunkt als ganz normalen Anschlußpunkt) der Stationierung auf exzentrischem Standpunkt vorzuziehen.

📖 Freie Stationierung
Ergebnis der freien Stationierung

Die exzentrische Stationierung wird analog zur Freien Stationierung beendet. Im Anschluß ist ebenfalls eine Höhenstationierung möglich.




Ergebnisdisplay der exzentrischen Stationierung mit Lage- und Höhenstationierung.

**Ja** Abspeicherung und Verlassen der exzentrischen Stationierung.

**Nein** Verlassen der exzentrischen Stationierung ohne Abspeicherung.

# 4 Koordinaten

Nach einer Stationierung in ein übergeordnetes Koordinatensystem kann man im Programm ***Koordinaten*** mit der Aufnahme und Absteckung im stationierten Koordinatensystem fortfahren.

Aufnahme

Absteckung

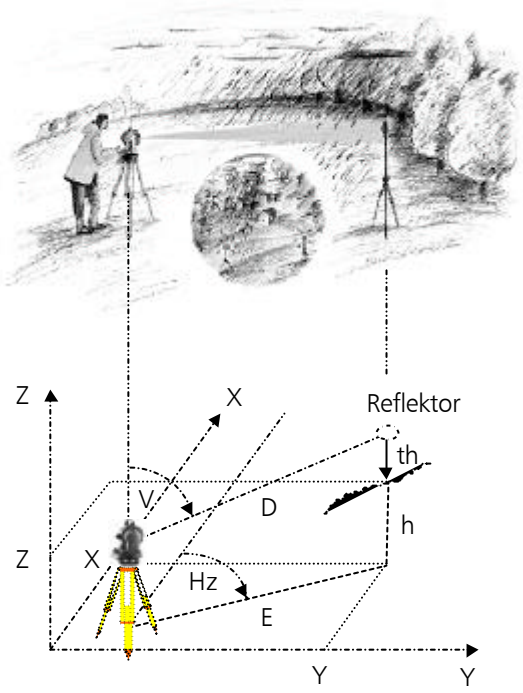
**Koordinaten** 5

**Aufnahme** 1

Messung von Punkten in einem übergeordneten Koordinatensystem durch Entfernungs- und Winkelmessung (polare Punkte).

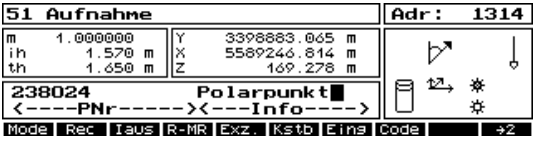
Voraussetzung dazu ist eine Stationierung. Die jeweils letzte Stationierung wird vom Programm *Aufnahme* einschließlich dem Maßstab übernommen.

Das Programm *Aufnahme* entspricht im wesentlichen dem Programm *Messung im lokalen Koordinatensystem.*




**Mode** Taste zur Auswahl der Meßmodi:

**Y X Z**
**D Hz V**
**E Hz h**




oder zum Auslösen der Messung.

**R-M** Registriermodi:

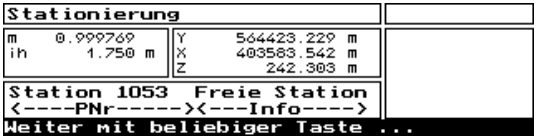
R-M, R-R, R-MR
R-M
R-M, R-R, R-MR

**Konfiguration**
Instrument
Schalter
Bezugssysteme

R-M Registrierung der originalen Meßwerte
R-R Registrierung nur Rechenwerte
R-MR Registrierung Meß- und Rechenwerte

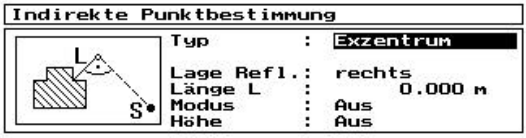
Es können orientierte (s. Abbildung) oder nicht-orientierte Hz-Richtungswinkel registriert werden. Für die Koordinatenberechnung werden immer orientierte Hz-Winkelwerte verwendet.

**StPr** Die aktuelle Stationierung wird angezeigt

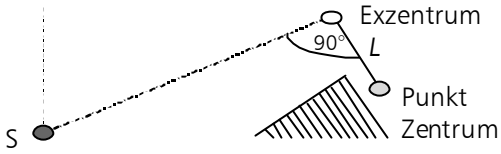



## Indirekte Punktbestimmung

**Exz.** Exzentrum / Schnitte



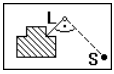

zur Umschaltung der Optionen.
Typ: Exzentrum
Typ: Schnitte



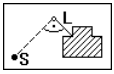

Exzentrum:

✍ Länge L < 100 m

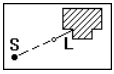
Lage Reflektor: **rechts**, **links**, **vor**, **hinter** oder **räumlich** zum Zentrum



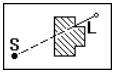
rechts



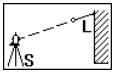
links



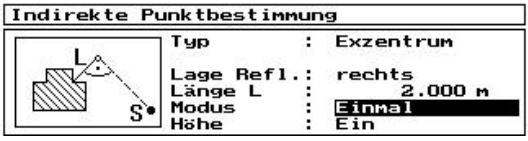
vor



hinter



räumlich
(in Zielachse) zum Zentrum.




zur Umschaltung der Optionen.

Modus **Einmal** zur einmaligen exz. Messung,

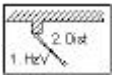
Modus **Dauer** zur ständigen exz. Messung,

Modus **Aus** exz. Messung beendet. Höhe Zentrum erhält die Höhe des Exzentrums bei Lage Reflektor rechts, links, vor oder hinter. Höhe Zentrum wird berechnet bei räumlichem Exzentrum.

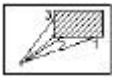
**Ein**

**Aus** keine Höhenberechnung für das Zentrum.

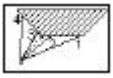
Schnitte:



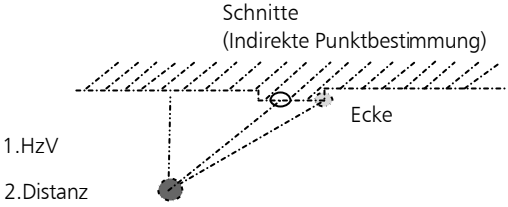

unabhängige Strecken- und Winkelbestimmung

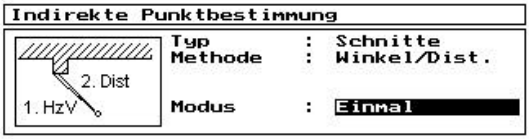


rechtwinkliger Schnitt



beliebiger Schnitt




zur Umschaltung der Optionen.

Modus **Einma**l zur einmaligen Messung,

Modus **Dauer** zur ständigen Messung, so lange, bis

Modus **Aus** Schnitte beendet.

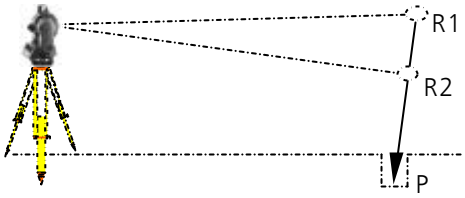
☝ Achtung !

Bei Höhendifferenz zwischen Exzentrum und Zentrum ist bei Lage rechts, links, vor oder hinter Zentrum die Höhe auf **Aus** zu stellen.

Die Funktion **Exz.** ist nicht zugänglich während der Kanalstabmessung.

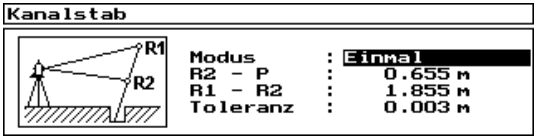
## Kanalstab Messung

**Kstb** Aufruf Kanalstab




R2-P Abstand Reflektorpunkt R2 zur Stabspitze P

R1-R2 Abstand Reflektoren R1 und R2 auf dem Stab




**Modus:** analog exzentrische Messung

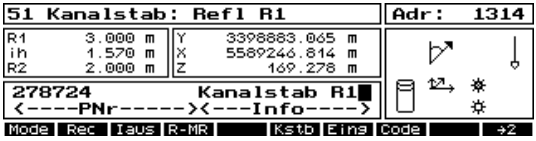
**Toleranz:** zulässige Maximalwert für die Soll-Ist-Differenz des Reflektorabstandes R1-R2.

Default-Wert: 0.003 m

Wird der vorgegebene Toleranzwert überschritten, so erfolgt ein Hinweis durch das Programm.

Registriermodi Kanalstab:

- R-M
- R-M, R-R, R-MR
- R-M, R-R, R-MR




Das Programm definiert die Meßreihenfolge nach R1 bzw. R2 durch Aufforderung zur Messung im Display.

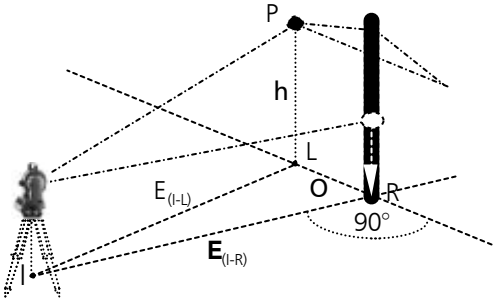
Die Höhe $Z_P$ wird immer unter Berücksichtigung von $Z_{STATION}$, ih und R1-R2-P berechnet.

## Objekthöhenmessung

**ObjH** Nach der Messung zu einem Referenzpunkt in den Meßmodi

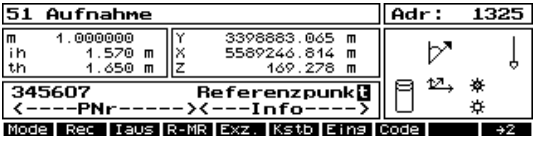
**D Hz V**
**E Hz h**
**Y X Z**

ist diese Taste verfügbar.




Der Referenzpunkt definiert die Linie Instrument-Reflektor (I-R) und die Vertikalebene normal zu I-R, in der er liegt. Es ist nun möglich, indirekt Höhen zu beliebigen Punkten in dieser Ebene mittels **HzV** Winkelmessung zu bestimmen:

**E** Horizontalstrecke I-R
**O** Querablage L-R (90° zu I-R)
**h** Objekthöhe bezüglich R




Messung Referenzpunkt mit oder . Auch exzentrische Messung ist möglich.

zur Messung Objekthöhe + Querablage im Meßmodus **HzV** .

**Mode** Umschaltung Anzeige von
E O h, Hz V , D Hz V
E Hz h , Y X Z

Durch Umschaltung mit **Mode** kann man auch **E Hz h** anzeigen und mit **Rec** zusätzlich registrieren:

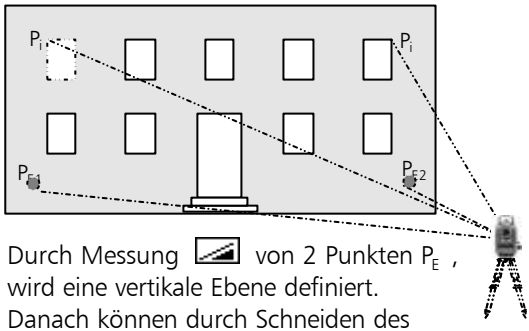
E Horizontalstrecke Instr.-Lotfußpunkt L **h** Objekthöhe bezüglich Standpunkt I

## Vertikale Ebene

**ObjH** Nach der Messung zu zwei Referenzpunkte in den Meß-modi

**D Hz V**
**E Hz h**
**y x z**

ist diese Funktion verfügbar.




Durch Messung  von 2 Punkten $P_E$ , wird eine vertikale Ebene definiert.
Danach können durch Schneiden des Zielstrahls mit der definierten Ebene Punktkoordinaten $P_i$ in dieser Ebene ohne Messung von Strecken bestimmt werden.:

Messung Referenzpunkt mit oder .

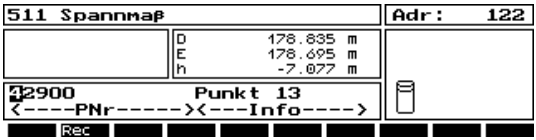
**Mode** Umschaltung Anzeige von
Hz V , D Hz V
E Hz h , Y X Z

Durch Umschaltung mit **Mode** kann man auch **E Hz h** anzeigen und mit **Rec** zusätzlich registrieren:

**h** Objekthöhe bezüglich Standpunkt

## Spannmaß zum letzten Polarpunkt

**P→P** Das Spannmaß zum letzten aufgenommenen Punkt wird berechnet.




**Rec** Registrierung des Spannmaßes

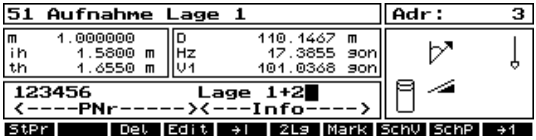
Mit **Rec** wird das Spannmaß gespeichert.

↵ oder **Esc** Rücksprung Meßmenü ohne Speicherung.

## Messung in zwei Lagen

**1Lg** Messung in Lage 1

**2Lg** Messung in 2 Lagen

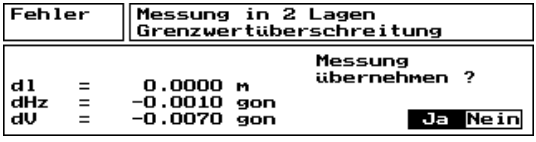



Nach Messung der ersten Lage wird man aufgefordert, die zweite Fernrohrlage zu messen. Dazu ist das Instrument in Hz und V um jeweils 200 gon zu drehen und der Meßpunkt erneut anzuzielen.

📖 **Konfiguration** Programme Allgem. Funktionen 2-Lagen-Messung

Die Meßwerte und Mittel werden so wie in der Konfiguration 2-Lagen-Messung festgelegt berechnet und gespeichert.

Werden die in der Konfiguration gesetzten Toleranzen überschritten, erfolgt eine Fehlermeldung:




**Ja** Der Meßwert (Mittel) wird übernommen.

**Nein** Keine Übernahme. Neumessung möglich.

## Verbesserungen der Meßwerte

📖 **Konfiguration**
Instrument

Meßwerte werden vor der Anzeige um folgende Größen automatisch korrigiert:

- Einfluß Temperatur und Luftdruck (D)
- Prismenkonstante (D)
- Komponente der Stehachsneigung (HzV)
- Ziellinien- und Indexverbesserung (HzV)
- Kippachsfehler, Teilkreisexzentrizität (HzV)
- Feinzielverbesserung (HzV)

📖 **Konfiguration**
Programme

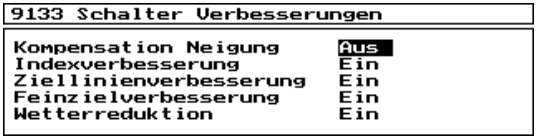
Die Rechenwerte (E, h, Y, X, Z) werden aus den verbesserten Meßwerten berechnet und um folgende wählbare Größen korrigiert:

- Maßstab im stationierten System
- Abbildungsreduktion (Gauß-Krüger oder UTM)
- Höhenreduktion auf NN
- Refraktion und Erdkrümmung
- Nachbarschaftstreue Anpassung

📖 **Anhang**
Formeln

Die genauen Formeln dazu sind im Anhang gegeben.

**SchV** Mit „Schalter Verbesserungen" kann man wesentliche Korrekturen **Ein-** bzw. **Aus**schalten.




Umschaltung mit , Bestätigung mit .

Nach dem Einschalten des Instruments stehen alle Schalter auf **Ein**.

Kompensator **Ein**

Ist der Kompensator eingeschaltet, erscheint im Display das Symbol für Kompensator **Ein**.

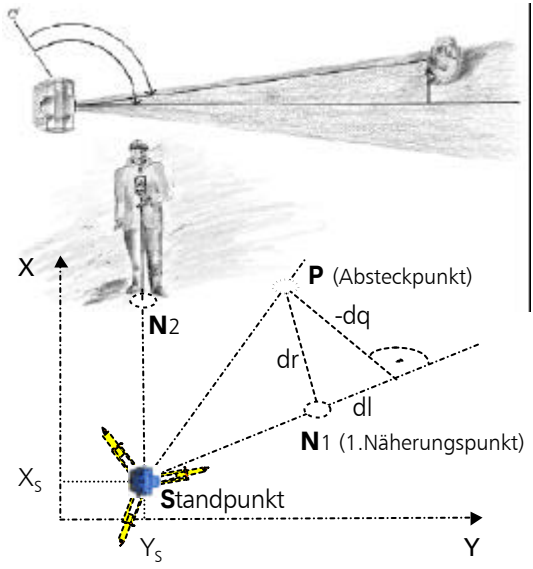
**Koordinaten 5**

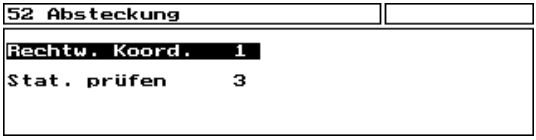
**Absteckung 2**

Übertragung von koordinierten Punkten aus der Projektdatei in die Örtlichkeit.

Voraussetzung dazu ist eine Stationierung. Die jeweils letzte Stationierung wird vom Programm *Absteckung* einschließlich dem Maßstab übernommen.

Das Trimble™ 3600 bietet mit dem *PositionLight* die optische Einweishilfe, um den iterativen Prozeß der Absteckung wesentlich zu beschleunigen.




Menü der Absteckung.

📖 **Konfiguration**
Instrument
Schalter
Bezugssysteme

Es können orientierte oder nicht-orientierte (originale) Hz-Richtungswinkel registriert werden. Für die Berechnung der Absteckelemente werden immer orientierte Hz-Winkelwerte verwendet.

## Rechtwinklige Koordinaten

**Rechtw. Koord. 1**

⇨ : S , P
⌖ : $(D, Hz, V)_{S\text{-}N}$
💻 : $(dl, dq, dr)_{P\text{-}N}$

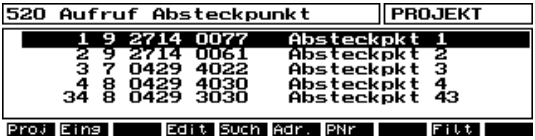
Nach dem Aufruf werden über einen Filter die Punkte mit Koordinaten YXZ aus der Projektdatei zur Auswahl angeboten. Nach der Auswahl wird auf Identität von Standpunkt und Absteckpunkt geprüft.

**Eing** um Punkte mit Koordinaten einzugeben

**Proj** Projektwechsel zur Punktauswahl aus anderem Projekt.

📖 Datenmanagement Editor

**Skip** Aufruf eines neuen Punktes, ohne den zuletzt bearbeiteten Punkt zu speichern.


520 Aufruf Absteckpunkt
PROJEKT
1 9 2714 0077 Absteckpkt 1
2 9 2714 0061 Absteckpkt 2
3 7 0429 4022 Absteckpkt 3
4 8 0429 4030 Absteckpkt 4
34 8 0429 3030 Absteckpkt 43
Proj Eing Edit Such Adr. PNr Filt

Absteckpunkte aus der Projektdatei aufrufen. Wenn keine Punkte vorhanden, Eingabe über Editor-Funktion oder Punkte aus anderem Projekt wählen.

Nach der Auswahl oder Eingabe werden die berechneten Absteckelemente des ersten Punktes angezeigt.

📖 **Trimble 3600 System** Bedienkonzept PositionLight

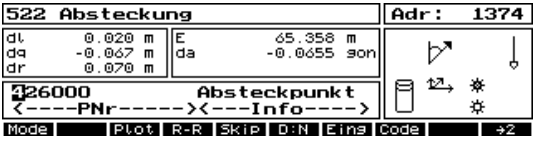
Das Prisma ist in dieser Richtung für eine erste Messung der Näherung aufzuhalten. Für eine optische Einweishilfe kann das *PositionLight* eingeschaltet werden.

↵ Messung zum Näherungspunkt führt zur Anzeige des Absteckmenüs.

**Esc** Speichern der Messung und Rücksprung zum Aufruf des nächsten Absteckpunktes,

wo auch ein Projektwechsel möglich ist.

### Das Absteckmenü




Es kommen je nach **Mode** folgende Werte zur Anzeige:

**Mode** Umschaltung zur Anzeige von **dl**, **dq**, **dr** oder **dy**, **dx**, **dz**

| | |
|---|---|
| **dl, dq, dr** | Längs-, Quer- und Radialabweichung |
| **dy, dx, dz** | Abweichung in Koordinatendifferenzen |
| **E** | Horizontale Ist-Entfernung zum Näherungspunkt |
| **da** | Hz-Winkelabweichung |

Sind Grenzwerte für die Differenzen vorgegeben, dann werden Überschreitungen durch einen Stern im Display kenntlich gemacht.

### Tracking in der Absteckung

PositionLight

Ein Streckentracking ist nur sinnvoll in Verbindung mit dem *PositionLight*. Bei eingeschaltetem Tracking kann in der Sollrichtung die Längsabweichung über das *PositionLight* kontrolliert werden.

**D:T** Einschalten Tracking

**D:N** Ausschalten (auf Normal)

Das Ein- und Ausschalten erfolgt mit dem Schalter für den Streckenmeßmode **D:T** bzw. **D:N**. Danach beginnt sofort das Tracking.

Eine ständige Registrierung während des Trackings ist nicht sinnvoll, deshalb wird die in der Konfiguration eingestellte Registrierfrequenz nicht berücksichtigt.

oder zur Auslösung von Einzelmessungen. Das Streckentracking muß danach wieder manuell gestartet werden.

**R-MR** Registriermode

**Kfg** Konfiguration Speicherung der Absteckelemente

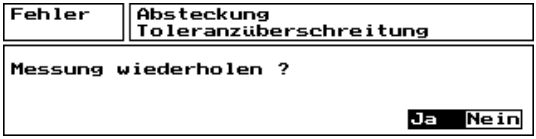
### Registrierungen

Die Registrierung der Absteckelemente erfolgt entsprechend den in der Konfiguration *Koordinaten Absteckung* eingeschalteten Werten und Fehlergrenzen in Abhängigkeit vom eingestellten Registriermode **R-M**, **R-R**, **R-MR**.

🕮 **Konfiguration**
Programme
Koordinaten
Absteckung

Vor der Registrierung wird eine Überprüfung der Differenzen gegen die in der Konfiguration definierten zulässigen Grenzwerte durchgeführt.

Bei Grenzwertüberschreitung erfolgt die Fehlermeldung:




**Ja** Wiederholung der Messung.

**Nein** Registrierung, Aufruf nächster Punkt.

**Plot** Vergrößerte Anzeige der Klaffen (zu empfehlen am RecLink PC)

Mit **Plot** wieder zurück zur Normalanzeige.

## Stationierung prüfen

**Stat. prüfen 3**

Es kann vor der Absteckung die aktuelle Stationierung des Instruments geprüft werden.

Diese angezeigte Stationierung wird für die folgende Absteckung verwendet.

Wenn die Stationierung für den Standpunkt zur Absteckung nicht o.k. ist, dann ist eine neue Stationierung erforderlich.

# 5 Erweiterte Anwendungen

Erweiterte Anwendungen in der täglichen Vermessungspraxis werden in diesem Kapitel beschrieben. In der Software sind diese im Menüpunkt *Spezial* integriert.

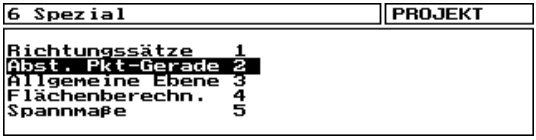
## Abstand Punkt - Gerade

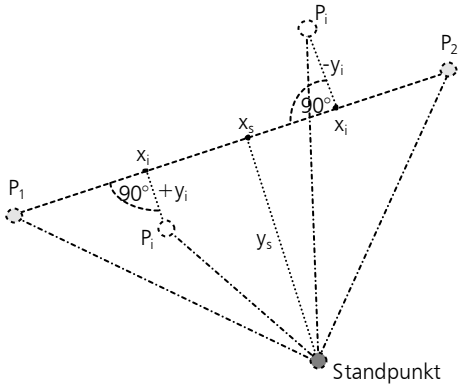
# Abstand Punkt-Gerade

**Spezial 6**

**Abst. Punkt-Gerade 2**

Bestimmung von Punktabständen zu einer Bezugsgeraden. Die Festlegung der Geraden erfolgt entweder durch Winkel- und Streckenmessung zu den beiden Punkten P1 und P2 oder durch Aufruf der Punkte aus der Projektdatei.



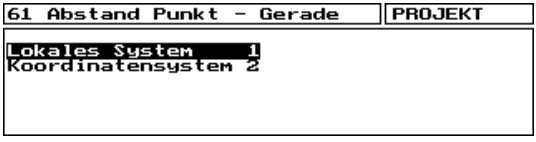

Orthogonalaufnahmen auf Messungslinien, Versorgungsleitungen sowie Schnurgerüst- und Profilabsteckungen sind durch diese Methode einfach durchführbar.

Die Endpunkte der Geraden $P_1$ und $P_2$ werden von einem frei gewählten Standpunkt S aus angemessen.

Die Messung der Punkte $P_i$ zur definierten Gerade erfolgt im lokalen System von S aus mit $P_1 P_2$ als x-Achse und $P_1$ als Koordinatenursprung.

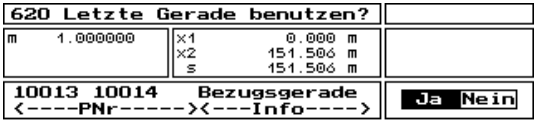
Die Höhen werden standardmäßig immer auf den Geradenpunkt $P_1$ der Höhe z=0 oder auf eine Höhenstationierung bezogen.

Auswahl, ob im lokalen oder übergeordneten Koordinatensystem gemessen werden soll.



## Messung im lokalen System

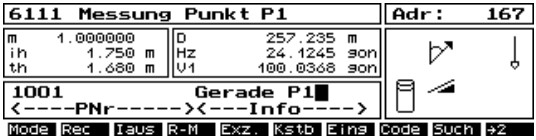
**Lokales System 1**




**Ja** Die zuletzt gemessene Gerade vom Programm *Abstand Punkt-Gerade* wird mit ihren Koordinaten geladen.

**Nein** Weiter im Programm mit

### Messung einer Geraden:




**Zein** Einschaltung und Wahl des Höhenbezuges

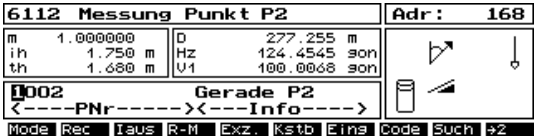
Über den Softkey **Zein** kann ein Höhenbezug bei Festlegung der Geraden gewählt werden:

1. Höhe über $P_1$
2. Höhe aus Höhenstationierung
3. Ohne Höhe (**Zaus**)

**Zaus** Ohne Höhe

Wird kein Höhenbezug festgelegt, gilt als default Höhe über $P_1$.

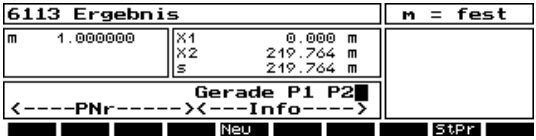
oder zur Messung Geradenpunkt $P_1$




oder zur Messung Geradenpunkt $P_2$

Sind $P_1$ und $P_2$ identisch, erscheint eine entsprechende Meldung im Display.

**Neu** Neumessung der Geraden



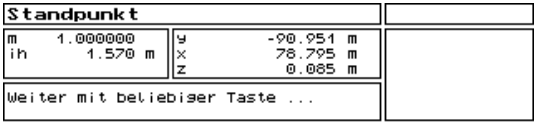

s Länge der Geraden

Ergebnis der gemessenen Geraden $P_1$ $P_2$. Die x-Achse verläuft durch beide Geradenpunkte und hat den Punkt $P_1$ als x-Nullpunkt.

↵ Zur Bestätigung der Geradenmessung.

**StPr** Standpunkt prüfen

Zur Überprüfung der Standpunktkoordinaten in bezug auf das durch die Gerade definierte Koordinatensystem:

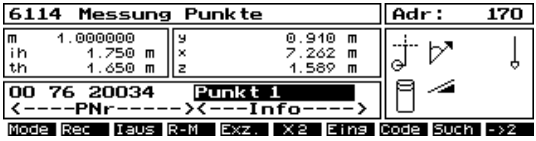



### Messung der Punkte

Jetzt kann die Messung der Punkte $P_i$ erfolgen, deren Lage ($y_i$ , $x_i$) in Bezug zur Geraden $P_1$ $P_2$ berechnet wird:

**Mode** Umschaltung der Anzeige

**y**
**x z** oder **y x Z**
**E Hz h**
**D Hz V**



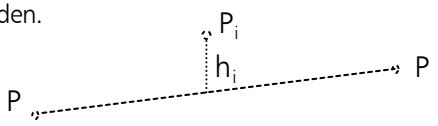

↵ oder ⊙ zur Messung der Punkte $P_i$.

**Zein** Höhe lt. Höhenbezug ein

**Zint** Interpolierte Höhe

**Zaus** Ohne Höhe

Die Höhen $h_i$ der $P_i$ können mit Einschaltung von **Zint** ebenso zur Geraden $P_1$ - $P_2$ interpoliert werden.



## Messung im Koordinatensystem

**Koordinatensystem 2**

Voraussetzung für die Messung im Koordinatensystem ist eine vorab erfolgte Stationierung.

Der Einstieg in das Programm erfolgt analog der Messung im lokalen System. Auch hier wird die zuletzt gemessene Gerade im Koordinatensystem zur weiteren Verwendung angeboten.

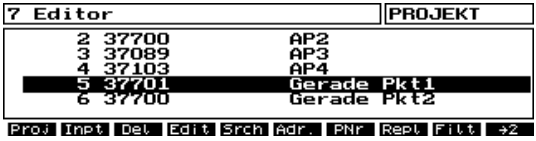
Als Höhenbezug ist immer die letzte Höhenstationierung wählbar, kann aber auch ausgeschaltet werden.

### Festlegung der Geraden

kann erfolgen durch

- Messung von zwei Geradenpunkten (analog zum lokalen System),
- Aufruf von zwei Geradenpunkten aus der Projektdatei,
- Kombination aus Messung und Aufruf beider Geradenpunkte.

Für die Neubestimmung der Geraden fordert das Programm automatisch zum Aufruf (**Edit**) des ersten Geradenpunktes aus der Projektdatei auf:

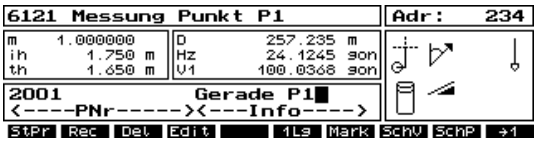



↵ Aufruf des Punktes $P_1$ aus der Projektdatei

oder

**Edit** Wechsel zum Editor vom Meßmenü aus ist auch möglich.

**Esc** Verlassen des Editors zum Meßmenü:

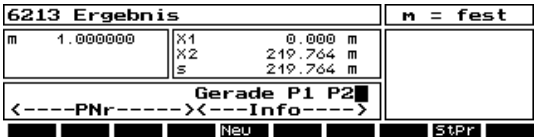



↵ oder ◉ zur Messung des Punktes $P_1$

Nach dem Aufruf oder der Messung von $P_1$ geht das Programm zur Festlegung des zweiten Geradenpunktes $P_2$ über.

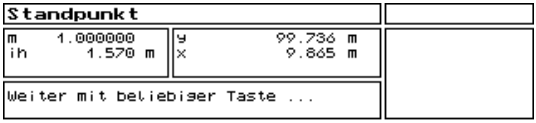
Messung oder Aufruf des zweiten Geradenpunktes $P_2$ führt zum Ergebnis:

s Länge der Geraden




**StPr** Standpunkt prüfen

Das Stationsergebnis zeigt die lokalen Koordinaten des Standpunktes an, nicht die globalen Koordinaten:




Anzeige des Standpunktes zur Geraden $P_1P_2$.

🕮 **Konfiguration**
Programme
Spezial
Abst. Pkt-Gerade

☞ Tip

Um zusätzlich die Großkoordinaten zu speicherm, ist die Speicherung im Konfigurationsmenü 92313 zu vereinbaren.

### Messung der Punkte

🕮 **Abstand Punkt-Gerade**
Messung im lokalen System

Die Messung der Punktabstände zur definierten Geraden erfolgt analog zur Messung im lokalen System.

**Mode** Umschaltung der Anzeige
**y x Z**
**E Hz h**
**D Hz V**

Einziger Unterschied ist hier, daß man nicht mit **Mode** zu lokalen Koordinaten umschalten kann.

# 6 Datenmanagement

Die Eingabe, Übertragung und Speicherung der Daten wird in diesem Kapitel beschrieben.

Editor

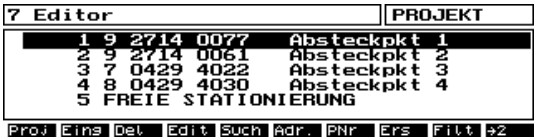
Datentransfer

Datenformat

**Editor 7**

Zur Eingabe von Punktinformationen und Koordinaten.

Anzeige und Bearbeitung der Projektdatei mit wählbaren Ausgabefiltern.


7 Editor
PROJEKT
1 9 2714 0077 Absteckpkt 1
2 9 2714 0061 Absteckpkt 2
3 7 0429 4022 Absteckpkt 3
4 8 0429 4030 Absteckpkt 4
5 FREIE STATIONIERUNG
Proj Eing Del Edit Such Adr. PNr Ers Fitt +2

Im Editor-Menü werden die Adressen der aktuellen Projektdatei und ihre Belegung in Kurzform (27 Zeichen der PI) angezeigt. Ist ein Ausgabefilter gesetzt, wird darauf im Menü-Titel hingewiesen.

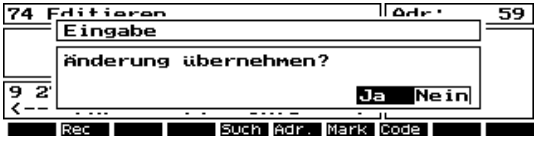
### Häufig benötigte Tasten im Editor

| | |
|---|---|
| ↑ ↓ | Cursor-Tasten oben und unten |
| PgUp PgDn | Blättern in der Anzeige um vier Adress-Positionen (Zeilen) |
| Home End | Sprung zur ersten bzw. letzten Adresse im Projektfile |
| Tab | Navigieren zw. Eingabefeldern |
| ↵ | Registrierung von Eingaben |
| Esc | Verlassen der Menüebene |

### Verlassen eines Eingabemenüs (Eing, Edit)

Eingaben werden mit ↵ bestätigt und das Menü wird daraufhin verlassen.

Wenn Esc gedrückt, kommt die Abfrage




**Ja** Übernahme der Änderung (Eingabe),

**Nein** keine Übernahme der Änderung.

Danach gelangt man zum Editor-Menü zurück.

## Eingabe eines Datensatzes

**Eing** Eingabemenü Editor

Mit **Eing** gelangt man in das Eingabemenü des Editors:

**Mode** Umschaltung der Eingabe von
**Y X Z / y x z**
**D Hz V**
**E Hz h**

Eingabe von: Punktidentifikation (PI)
Koordinaten
Richtungen und Strecken

Mit der Taste **Mode** kann auf verschiedene Eingabemodi (analog Meßmodi) umgeschaltet werden.

**Iaus** Inkrementierung bei Eingabe **Aus**

**Iein** Inkrementierung bei Eingabe **Ein**

**Info** Eingabe einer Informationszeile

**Mark** Wechsel der Markierung

**Code** Aufruf Codeliste

📖 **Messung im lokalen System**
Verwendung von Codelisten

☝ Achtung !

Im Mode YXZ ist für Punkte ohne bekannte Höhe der Wert **Z=-9999.000** einzugeben. Die Höhe **Z=0.000 m** gilt als bekannte Höhe und wird von den Programmen auch so verwendet.

### Registrierung der Eingabe

Die eingegebene Datenzeile wird am Ende der aktuellen Projektdatei unter der im Adressfenster angegebenen Adresse abgespeichert.

↵ zur Registrierung.

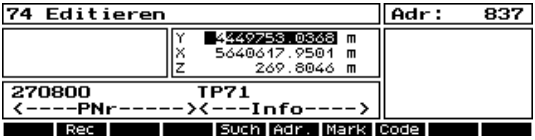
Die eingegebene PI-Zeile steht für die nächste Eingabezeile zur Bearbeitung wieder zu Verfügung. Die Speicheradresse für die nächste Eingabezeile wird um den Wert 1 erhöht.

**Esc** Verlassen der Eingabe.

## Editieren eines Datensatzes

**Edit** Datensatz editieren

Auswahl eines gemessenen oder eingegebenen Datensatzes mit den Cursortasten im Editor-Menü führt nach **Edit** zur vollständigen Anzeige des Datensatzes:



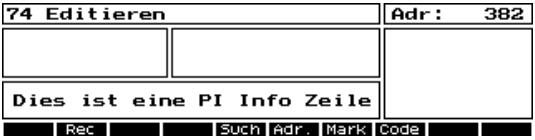

**Mark** Wechsel der Markierung

**Code** Aufruf Codeliste

Änderungen sind nur bei eingegebenen oder berechneten Werten im angezeigten Eingabemode möglich. Meßwerte können (bis auf die PI) nicht editiert werden.

PgUP PgDn Anwahl weiterer Zeilen zum Editieren.

Wählt man eine Datenzeile, die vom Programm Attribute wie Überschriften, Maßstab, ih, Infozeile etc. erhalten hat, wird diese nur mit Editiermöglichkeit ihrer PI durch **Edit** zur Anzeige gebracht:




Anzeige einer Attributzeile (z.B. Projekt-Infozeile).

↵ Speichern und Verlassen der Anzeige

**Rec** Datensatz registrieren

Registrieren der Änderung, ohne Verlassen der Editierfunktion. Speicherung auf die gleiche Adresse im Projektdatenfile.

**Such** Datensatz bzw.

**Adr** Adresse suchen

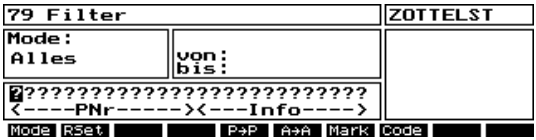
Suche eines Datensatzes bzw. einer Adresse

📖 Suche von Datensätzen

## Filtern von Datensätzen

**Filt** Setzen eines Ausgabefilters

Für eine verkürzte Ansicht oder für das Löschen größerer Blöcke ist es oft sinnvoll, aus mehreren Optionen ein Filter zu kombinieren. Danach werden nur ausgewählte Datensätze zur weiteren Bearbeitung im Editor angezeigt.




Menü der Erzeugung von Filtern. Das aktuell gesetzte Filter wird angezeigt. Ist noch kein Filter gesetzt, sind die Eingabefelder leer.

### Filteroptionen

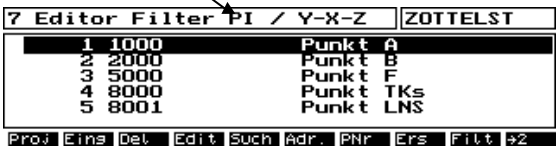
- Punktidentifikation (Text- oder Codeblöcke)
- Adressen von-bis
- Punktnummern von-bis
- Wertattribute (Y-X-Z, D-Hz-V, etc.)
- Kombinationen dieser Optionen

### Filter Wirkung

- wird nach der PI gefiltert, werden nur Datensätze mit der gewählten Markierung gefiltert
- wird nach anderen Kriterien gefiltert, bezieht sich das Filter auf alle Markierungen
- bei einer Kombination PI + andere Kriterien gilt die gewählte Markierung

### Filter setzen

Mit ↵ wird das gesetzte Filter aktiviert. Danach gelangt man zur gefilterten Kurzanzeige zurück. In der Menüzeile wird das aktive Filter angezeigt:


7 Editor Filter PI / Y-X-Z
ZOTTELST
1 1000 Punkt A
2 2000 Punkt B
3 5000 Punkt F
4 8000 Punkt TKs
5 8001 Punkt LNS
Proj Eins Del Edit Such Adr. PNr Ers Filt +2

**RSet** Reset eines Ausgabefilters

### Filter zurücksetzen

**Ja** Anzeige aller Daten eines Projekts.

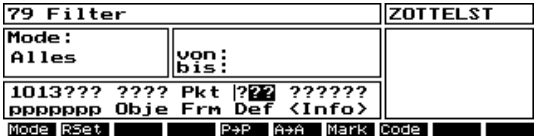
**Mark** Ein- bzw. Umschaltung der Markierung

### Filter Punktidentifikation

Mit **Mark** wird die aktuelle Markierung eingeschaltet. Ebenso ist ein Wechsel zu anderen Markierungen möglich.

**Code** Filter nach Codierung mit Codelisten

Sind in der Markierung Codeblöcke definiert, so können diese auch als Filter-Attribute mit **Code** gewählt werden.




Beispiel: Filtern nach Datensätzen mit Code „Pkt“ und Punktnummern mit den führenden Ziffern 1013.

Eingabe formatgerecht je nach gewählter Markierung (Leerstellen sind signifikant).

**A→A** Filter Adressen

### Filter nach Adressbereichen

Setzen eines Ausgabefilters von Adresse i bis Adresse j.

Default Adressbereich:

von: Erste Adresse

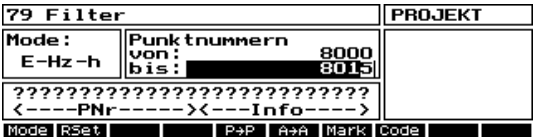
bis: Letzte Adresse

Beispiel: Filtern nach Datensätzen der Adressbereiche 4 bis 14 der gesamten Projektdatei.

**P→P** Filter Punktnummern

### Filter nach Punktnummernbereichen

Setzen eines Ausgabefilters von Punktnummer i bis Punktnummer j.




Beispiel: Filtern der Punktnummern 8000 bis 8015 nach Datensätzen mit Wertattributen E-Hz-h für die gewählte Markierung.

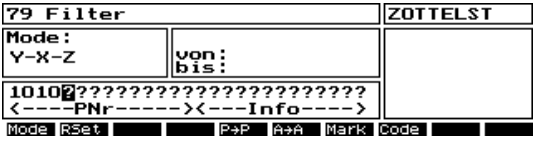
Die Filterung nach der Punktnummer ist dann unabhängig von der Markierung , wenn nicht gleichzeitig nach der PI gefiltert wird.

Dazwischen liegende andere Datensätze mit Informationen (Überschriften, Textzeilen, etc.) werden weggelassen.

**Mode** Filter nach Wertattributen

### Filter nach Wertattributen

Standardmäßig werden bei einer Filterung alle Wertattribute zugelassen. Das Eingabefeld **Mode** ist dabei mit ***Alles*** belegt.




Mit dem Softkey **Mode** können folgende 11 Wertekombinationen herausgefiltert werden:

**?** steht hier als Platzhalter

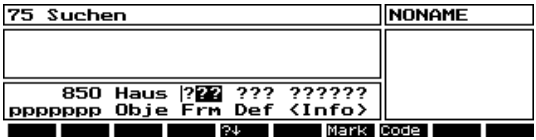
Alles / D-Hz-V / Hz-V / E-Hz-h / y-x-z / y-x-? / ?-?-z / Y-X-Z / Y-X-? / ?-?-Z / E-O-h

☞ Tip

Auf diese Weise können z.B. Koordinaten- oder Meßwertdateien simuliert werden.

## Suchen von Datensätzen

**Such** Aufruf Suche




Maskenorientierte Suche von Datenzeilen nach verschiedenen Kriterien. Das aktuell gesetzte Ausgabefilter ist wirksam.

Suchoptionen: Punktnummer
Code oder Text
Zeit (wenn in Markierung)
Kombination dieser Optionen

Die Eingabe des Suchkriteriums entspricht dem Setzen eines PI-Filters.

Ist zuvor schon nach einer Maske gesucht worden, wird diese zum Editieren oder Weitersuchen angezeigt.

☞ Tip

Die Suche erfolgt nur in Datenzeilen mit der gewählten Markierung.

Die Platzhalter „**?**" in der Maske lassen zur Suche jedes beliebige Zeichen zu, d.h., wenn kein Suchbedarf an der Stelle der PI, dann „**?**" stehen lassen. Eingegebene Leerzeichen sind signifikant.

**Mark** Markierung wechseln

Ein Wechsel der Markierung löscht die eingegebene Suchmaske. Die Belegung der Platzhalter „**?**" paßt sich dabei automatisch der Markierung an.

**Code** Aufruf Codeliste

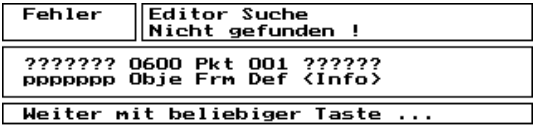
Sind in der gewählten Markierung Codefelder definiert, kann nach dem Code aus der zugeordneten Codeliste gesucht werden.

Suche starten.

**?↓** Suche in Richtung File-Ende

**?↑** Suche in Richtung File-Anfang

Die Suche beginnt mit der aktuellen Adresse, die Datei dabei **nach unten** bis zum Dateiende durchsuchend. Mit den Richtungstasten **?↓** bzw. **?↑** kann die Suchrichtung geändert werden. Ist die Suche nicht erfolgreich, kommt die Meldung:




Bei erfolgreicher Suche wird der Cursor auf die gefundene Datenzeile in der Editor-Kurzanzeige gesetzt.

☞ Tip

Bei einer PI-Suche in einer großen Projektdatei ist es zeitlich vorteilhaft, sich vorher über die Suche einer Adresse in die Nähe der gesuchten PI zu setzen.

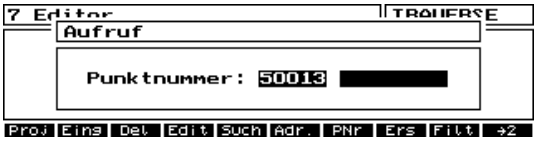
**Adr** Suche / Aufruf Adresse

Eingabe: 1 £ Adresse £ n
(**n**=letzte belegte Adresse)

Als Default-Adresse wird immer die letzte Adresse **n** der Projektdatei angezeigt.

Start und Ergebnis der Suche analog der Funktion **Such**. Das aktuell gesetzte Ausgabefilter ist wirksam.

**PNr** Suche / Aufruf Punktnummer



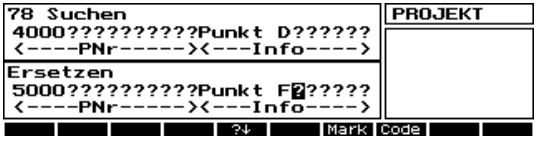

Eingabe: Punktnummer

Start und Ergebnis der Suche analog der Funktion **Such**. Das aktuelle Ausgabefilter ist wirksam.

☞ Tip

Die Suche nach der Adresse und der Punktnummer erfolgt unabhängig von der Markierung. Die im Projektfile definierte Markierung (PI1, PI2 etc.) muß aber auch im Instrument dementsprechend konfiguriert sein.

**Ers** Suchen und Ersetzen



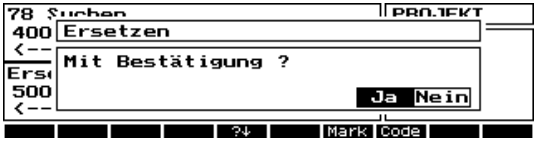

Maskenorientiertes Suchen und Ersetzen von Datenzeilen analog Funktion **Such**.

Eingabe: Suchmaske (-string)
Ersetzungsmaske (-string)

↓ zur Eingabe Ersetzungsstring
↵ Start Suchen / Ersetzen

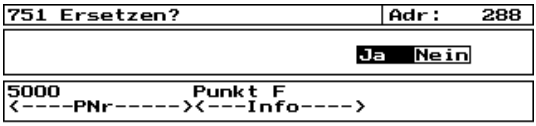
**?↓** Suchrichtung im File

Abfrage Bestätigung zum Ersetzen:



**Nein** Alle das Suchkriterium erfüllenden Strings werden ohne vorherige Abfrage durch den neuen String ersetzt.

**Ja** Abfrage vor jedem Ersetzen mit Anzeige der gefundenen Datenzeile:




**Ja** Die angezeigte Datenzeile wird durch die Ersetzungszeile ersetzt.

**Nein** Kein Ersetzen, Suche wird fortgesetzt.

Nach erfolgtem Suchen / Ersetzen kommt die Ergebnisinformation:

## Löschen von Datensätzen

**Del** Löschen von Datensätzen

Die Löschfunktion löscht die vom Cursor markierte Datenzeile nach vorheriger Abfrage:

**Ja** Die Zeile wird gelöscht.

**Nein** Kein Löschen, zurück zum Editor-Menü

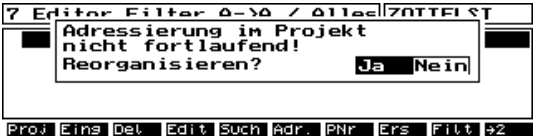
Ist ein Filter gesetzt, werden alle im aktuellen Ausgabefilter gesetzten Datensätze gelöscht. Dies geschieht ebenfalls nach vorheriger Abfrage:

**Ja** Alle Datensätze im aktuellen Ausgabefilter werden gelöscht.

Das aktuelle Ausgabefilter wird danach zurückgesetzt, es kommen alle nicht gelöschten Daten der Projektdatei wieder zur Anzeige.

**Nein** Kein Löschen, zurück zum Editor-Menü

Der Datenspeicher kann nach erfolgtem Löschen analog der Funktion **OrgP** reorganisiert werden:


7 Editor Filter A->A / Alles
ZNTTELST
Adressierung im Projekt
nicht fortlaufend!
Reorganisieren? Ja Nein
Proj Eing Del Edit Such Adr. PNr Ers Filt +2

**Ja** Reorganisation Datenspeicher.
**Achtung! Daten sind damit endgültig gelöscht!**

**Nein** Keine Reorganisation Datenspeicher. Achtung! Adressierungslücken! Daten aber noch in Projektdatei vorhanden!

**Datenrettung nach dem Löschen?**

**Ja, aber Vorsicht bei der Verwendung von externen Editoren !**

☝ Achtung !

Erst die Reorganisation des Datenspeichers löscht physisch die ausgewählten Datensätze im Projektfile. Ist diese noch nicht erfolgt, kann man die zur Löschung ausgewählten Adressbereiche mit einem externen Editor wieder reaktivieren, indem man die Lösch-Kennzeichnung „~" in der Spalte 119 der Datenzeilen durch ein Leerzeichen ersetzt. Dabei aber Vorsicht, die Datensatzlänge von 121 Byte (Zeichen) darf auf keinen Fall verändert werden!

Nach dem Löschen von Datensätzen gelangt man zum Editor-Menü (Kurzanzeige) zurück.

☞ Tip

Dividiert man die Größe der Projektdatei in [Byte] durch die Anzahl der darin gespeicherten Adressen, muß sich immer der Wert 121 ergeben.

## Weitere Funktionstasten

**Proj** Projektwechsel

Wechsel des aktuellen Projekts, ohne den Editor verlassen zu müssen. Bei Verlassen des Editors wird das ursprünglich gewählte Projekt wieder geladen.

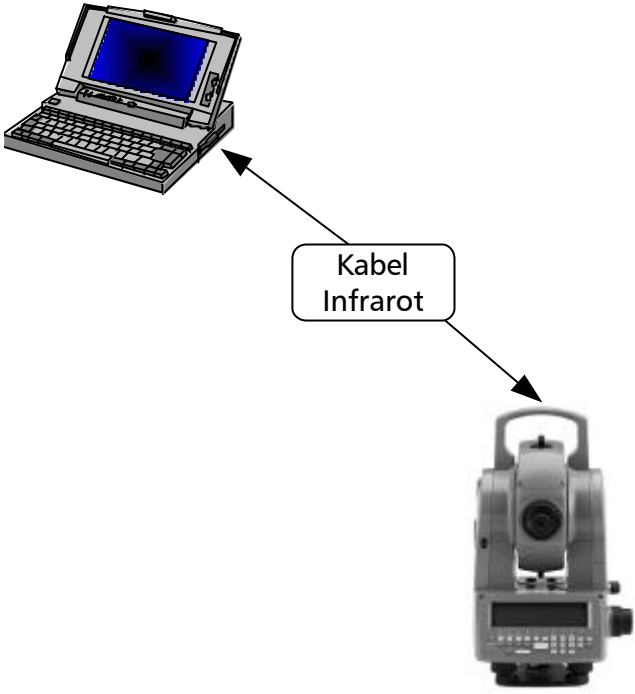
**OrgP** Reorganisation des Datenspeichers

Reorganisation des Datenspeichers im aktuellen Projekt.

Diese Funktionstaste ist verfügbar, wenn Daten gelöscht worden sind, danach keine Reorganisation des Speichers erfolgte und somit Adressierungslücken in der Projektdatei vorhanden sind.

**Ja** Reorganisation Datenspeicher.
**Achtung! Daten sind damit endgültig gelöscht!**

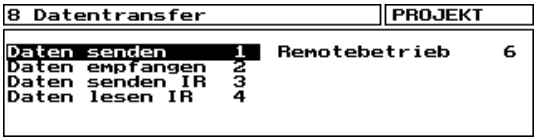
**Nein** Keine Reorganisation Datenspeicher.
Achtung! Adressierungslücken!
Die Daten sind aber noch in der Projektdatei vorhanden.




| | | Der Datentransfer kann erfolgen zwischen | | | über |
|---|---|---|---|---|---|
| « | RS232C Kabelverbindung | Trimble™ 3600 | « | PC | Kabel Infrarot |

Damit wird der Datenaustausch zwischen dem Trimble 3600 Zeiss Elta und externen Computern auf einfache Art und Weise möglich gemacht. Die Software Funktionalität ist für das instrument im Funkbetrieb analog.

**Datentransfer 8**




Kabel für Datenübertragung mit Protokoll Xon/Xoff:

Menü Datentransfer zwischen **Instrument** und externem **PC**.

Instrument « PC
Kabel: Bestell-Nummer 708177-9470.000

Instrument « **PC**
Beide Geräte mit dem seriellen Kabel für die Datenübertragung verbinden und die notwendigen Programme zur Datenübertragung starten.

🕮 **Datentransfer**
Zeiss Control Center

Die Übertragung via Infrarotschnittstelle ist für dieses Menü noch nicht verfügbar. Einen Lösung dazu gibt es mit dem **Zeiss Control Center**.

☞ Tip

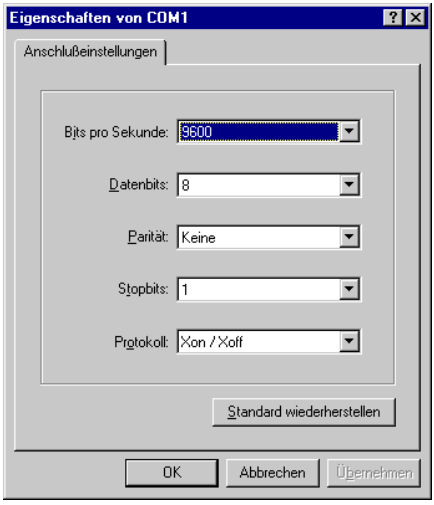
Für den Datentransfer von Projektdateien via Kabel zum und vom externen PC kann z.B. das Programm MS-Windows™ Hyperterminal benutzt werden. Dazu sind Instrument und PC mit dem seriellen Interface-Kabel zu verbinden und die Schnittstellen Parameter im Terminal Programm einzustellen.

Zur Übertragung beliebiger Dateien via Kabel als auch über Infrarot-Schnittstelle wird auf PC Seite das Programm **Zeiss Control Center** für Windows™ 95/98/NT benötigt. Dieses ist als optionale Software unter der Bestell-Nr. 708043-0000-000 erhältlich.

## Hyperterminal Einstellungen

Beispiel Windows™ 95/98 oder Windows™ NT Hyper-Terminal Programm:

Im Hyper-Terminal Programm von Windows™ 98 oder Windows™ NT können diese Parameter für die COMx Schnittstelle unter *Datei > Eigenschaften > Konfigurieren* eingestellt werden:



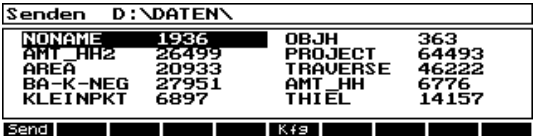

Hinweis: um die Daten schneller zum Instrument zu senden, ist in der ASCII-Konfiguration des Hyperterminals das „lokale Echo" auszuschalten.

Das Empfangen oder Senden von Projektdateien ist im Hyper-Terminal unter *Übertragung > Text aufzeichnen* oder *> Textdatei senden* zu starten.

## Daten senden

**Daten senden** **1**

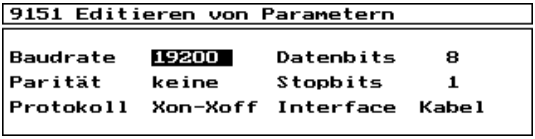
Zum Senden von Dateien.




**Send** Senden der Datei

Auswahl der gewünschten Projektdatei mit den Cursortasten und senden mit **Send**.

**Kfg** Konfiguration der Schnittstellenparameter




Konfiguration der Schnittstellenparameter. Diese sind ebenfalls am externen Gerät einzustellen.

| | |
|---|---|
| Baudrate: | 2400 / 9600 / 19200<br>38400 / 57600 / 115200 |
| Parität: | keine / ungerade/gerade |
| Protokoll: | Xon-Xoff / Ln-Ctl / Rec500 |
| Datenbits: | 8 / 7 |
| Stopbits: | 1 / 2 |
| Interface: | Kabel / Infrarot |

zur Auswahl der Parameter,

zur Bestätigung.

☞ Tip

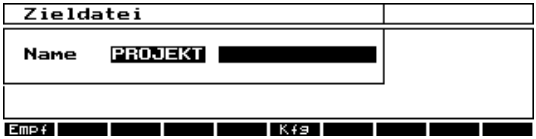
Das Gerät oder Programm des Empfängers muß im Empfangsmodus sein, bevor Sie das Projekt senden können.

## Daten empfangen

**Daten empfangen 2**

Zum Empfangen von Dateien.

**Empf** Zur Eingabe des Namens der zu empfangenden Zieldatei




Eingabe des neuen Zieldatei-Namens.

↵ zur Bestätigung setzt das Gerät in den Empfangsmodus.

Der Zielpfade ist das Verzeichnis

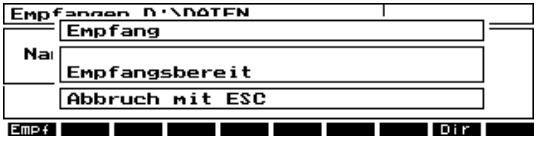
**D:\DATEN**

auf dem Instrument.

**Kfg** Konfiguration der Schnittstellenparameter

Konfiguration der Schnittstellenparameter analog Daten senden.

Das Gerät wartet nun auf die Datei, die jetzt vom Sender gesendet werden kann:




Esc zum Abbruch und Beenden nach dem Empfang der Daten.

☞ Tip

Nach 45 Sekunden ohne Datenverkehr gibt es einen Time Out.

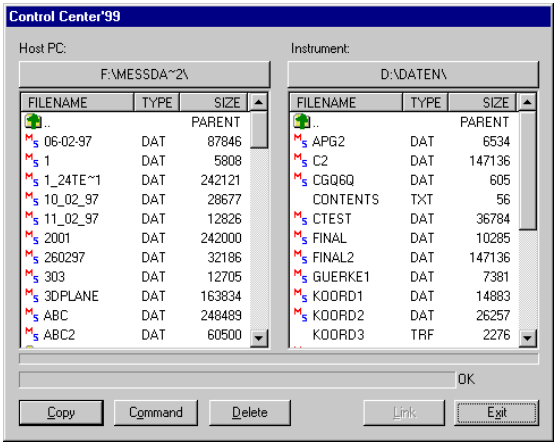
Die Meldung „Datenformatfehler" weist auf einen Fehler in den Daten hin. Das Programm geht danach zurück in das Datentransfermenü.

## Zeiss Control Center

Installierbar unter Windows™ 95/98/NT.

Es erlaubt den einfachen Datentransfer via Kabel über die externe RS232C Schnittstelle. Mit dem Trimble 3600 Zeiss Elta kann man ab Software Version V1.04 via Zeiss Control Center auch über die Infrarot-Schnittstelle kommunizieren.

Trimble 3600 System Controller:




Am Instrument ist im Systemcontroller der **Remote Service** in der jeweiligen Übertragungsart (Kabel oder Infrarot) zu starten.

Link

Automatisches Absuchen aller seriellen Schnittstellen des PC´s nach einem angeschlossenen Instrument.

Copy

Die am Instrument oder am PC ausgewählten Dateien werden in das im anderen Fenster angezeigte Zielverzeichnis kopiert.

Weitere Informationen:
📖 Bedienungsanleitung Zeiss Control Center.

## Das M5 Format

Projektdatei <NAME>.DAT

<NAME> Projektname mit max. 8 Zeichen

Mit dem Anlegen eines neuen Projektes wird eine ASCII - Projektdatei gleichen namens erzeugt, deren Datensätze an ein vordefiniertes Format gebunden sind.

M5 Datensatzformat

Das Trimble 3600 verwendet das Zeiss **Datenformat M5**, welches für alle heutigen Zeiss Vermessungssysteme einheitlicher Standard ist.

1 Adressblock
1 Block Information
3 numerische Datenblöcke

Alle 5 Meßdatenblöcke haben eine vorangestellte Typkennung. Die 3 numerischen Datenblöcke sind einheitlich mit 14 Wertstellen definiert und können neben Dezimalpunkt und Vorzeichen auch Zahlenwerte mit vorgegebener Dezimalstellenzahl aufnehmen.
Der Block für Informationen ist mit 27 Zeichen definiert. Er wird für Punktidentifikationen (PI) und Textinformationen (TI z.B.) verwendet.
Der Adressblock ist mit 5 Stellen festgelegt (von Adresse 1 bis 99999).

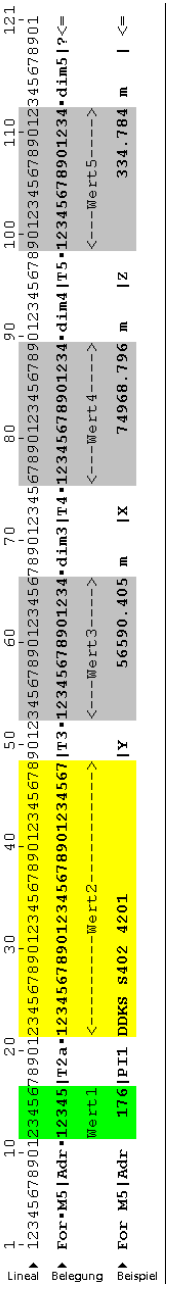
## Die M5 Datenzeile

Die Datenzeile im M5 Format ist 121 Zeichen (Byte) lang. Multipliziert man diese mit der Anzahl der gespeicherten Adressen (Zeilen), so kommt man auf die Größe der Projektdatei in Byte.

Leerzeichen sind signifikante Zeichen in der M5-Datei und dürfen nicht gelöscht werden.

Im Beispiel ist eine M5 Datenzeile an Adresse 176 mit Koordinatenregistrierung (YXZ) der Einheit **m** beschrieben. Die Punktidentifikation der Markierung 1 ist **DDKS S402 4201**. In der Spalte 119 steht ein Leerzeichen (kein Fehlercode).

Das Zeilenende hat CR, LF (Spalten 120 und 121, hier mit **<=** sichtbar gemacht).




Spalte 120-121: Carriage Return <, Line Feed =
Spalte 119: Internes CZ Code, sonst leer
Spalte 114-117: Einheit für Block5

Spalte 99-112: Block5 Werteblock

Spalte 96-97: Typkennung5 für Block5

Spalte 91-94: Einheit für Block4

Spalte 76-89: Block4 Werteblock

Spalte 73-74: Typkennung4 für Block4

Spalte 68-71: Einheit für Block3

Spalte 53-66: Block3 Werteblock

Spalte 50-51: Typkennung3 für Block3

Spalte 22-48: Informationsblock PI oder TI (Punktidentifikation PI oder Textinformationen TI, TO etc.)

Spalte 18-20: Typkennung2 PIa (a=1-0, für 10 Markierungen) oder TI

Spalte 12-16: Speicheradresse der Datenzeile

Spalte 8-10: Typkennung1 *Adr* für Adresse

Spalte 1-6: Kennung M5 Format

■ Leerzeichen | Trennzeichen

**Erläuterungen zur Datenzeile**

| Abk. | Bezeichnung | Stellen | Zeichen | Bedeutung |
|---|---|---|---|---|
| For | Kennung Format | 3 | alpha | Elta® Format |
| M5 | Formattyp | 2 | alpha | 5 Meßdatenblöcke |
| Adr | Kennung Adresse | 3 | alpha | Wert1 |
| | Wert1 | 5 | numerisch | Speicheradresse |
| T2 | Typkennung | 2 | alpha | Wert2 (PIa ,TI, TO...) |
| a | Markierung | 1 | numerisch | a=1, 2, 3 ,..., 9, 0 |
| | Wert2 | 27 | alpha | PI oder TI |
| T3 | Typkennung | 2 | alpha | Wert3 |
| | Wert3 | 14 | numerisch | 14 stelliger Wert |
| dim3 | Einheit | 4 | alpha | 4 stellige Einheit |
| T4 | Typkennung | 2 | alpha | Wert4 |
| | Wert4 | 14 | numerisch | 14 stelliger Wert |
| dim4 | Einheit | 4 | alpha | 4 stellige Einheit |
| T5 | Typkennung | 2 | alpha | Wert5 |
| | Wert5 | 14 | numerisch | 14 stelliger Wert |
| dim5 | Einheit | 4 | alpha | 4 stellige Einheit |
| ? | Kennung | 1 | alpha | CZ Code, ansonst ■ |

| Sonderzeichen | | | ASCII code | Hex code |
|---|---|---|---|---|
| \| | Trennung | 1 | ASCII 124 | Hex 7C |
| ■ | Leerzeichen | 1 | ASCII 32 | Hex 20 |
| < | CR (Carriage Return) | 1 | ASCII 13 | Hex 0D |
| = | LF (Line Feed) | 1 | ASCII 10 | Hex 0A |

# 7 Justieren

Die Justierung des Instrumente bestimmt für das Trimble™ 3600 alle notwendigen Verbesserungen und Korrekturwerte, die eine optimale Meßgenauigkeit garantieren.

Justieren V-Index / Hz-Kollimation

Justieren Kompensator

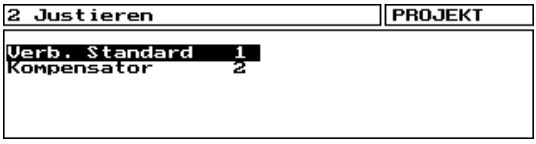
Justieren DR EDM System

## Justierverfahren

Durch eine erhöhte Beanspruchung des Instruments unter extremen Meßbedingungen, beim Transport, nach längerer Lagerung sowie durch größere Temperaturänderungen kann das Instrument dejustiert sein. Dies kann zu fehlerhaften Resultaten führen. Diese Fehler können durch Justierung oder bestimmte Meßverfahren beseitigt werden.

**Justieren 2**

Im Menüpunkt *Justieren* sind folgende Justierprogramme verfügbar:




Menü Justieren.

**Verbesserungen Instrument Standard**

Bestimmung der Höhenindexverbesserung (V-Index) und der Zielachsenverbesserung (Hz-Kollimation).

**Kompensator**

Spielpunktbestimmung des Kompensators.

☝ Achtung !

Bei allen Justierungen ist darauf zu achten, daß sich das Instrument der Umgebungstemperatur angepaßt hat und vor einseitiger Erwärmung (Sonneneinstrahlung) geschützt ist.

## Instrumentenfehler und ihre Verbesserungen

**i** Höhenindex-verbesserung

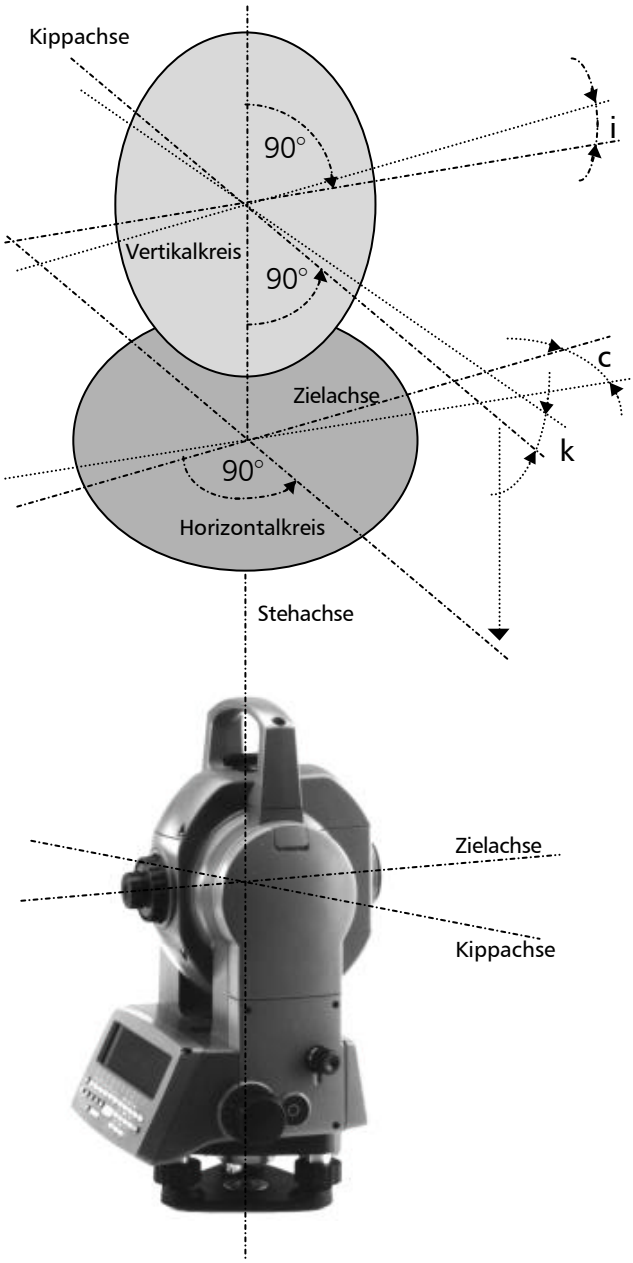
Der Höhenindexfehler ist der Nullpunktfehler des Vertikalkreises gegenüber der Stehachse.

**c** Zielachsen-verbesserung

Der Zielachsenfehler ist die Abweichung vom rechten Winkel zwischen Kippachse und Zielachse.

**k** Kippachs-verbesserung

Der Kippachsfehler ist die Abweichung vom rechten Winkel zwischen Kippachse und Stehachse. Er wird werksseitig bestimmt und seine Verbesserung im Instrument gespeichert.




Weitere Fehler sind:

Spielpunkt des Kompensators

## Justieren V-Index / Hz-Kollimation

Die Bestimmung der Höhenindex- und Zielachsenverbesserung sollte nach längerer Lagerung bzw. nach dem Transport des Instruments, nach größerer Temperaturänderung und vor genauen Höhenmessungen durchgeführt werden.

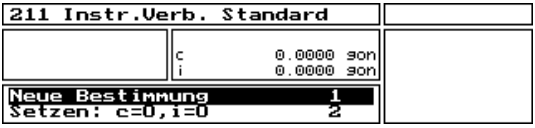
☞ Tip

Das Instrument ist vorher mit Hilfe der elektronischen Libelle präzise zu horizontieren.

Zur Bestimmung ist ein gut sichtbares Ziel in ca. 100 m Entfernung in **Hz** und **V** anzuzielen. Der Zielpunkt sollte nahe der horizontalen Ebene liegen (im Bereich V = $100^{gon} \pm 10^{gon}$).

**Verb. Standard 1**

Bestimmung der Zielachsen- und Höhenindexverbesserung oder Setzen der Werte c = i = 0.

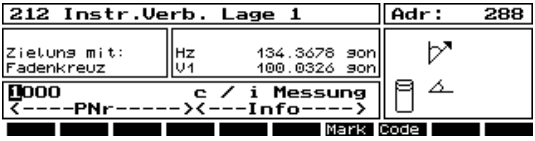



Die aktuellen Werte für **c** und **i** werden im Meßwertfenster angezeigt.

**c** Zielachsenverbesserung
**i** Höhenindexverbesserung

**Neue Bestimmung 1**

Bestimmung der Werte für **c** und **i** durch Messung in zwei Lagen.



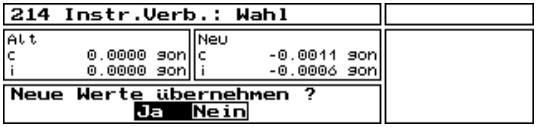

↵ zur Messung in Lage 1.

2. Lage: Verdrehung in Hz und V um 200gon.

Danach das Instrument in die 2. Fernrohrlage verdrehen und denselben Punkt erneut anzielen.

↵ zur Messung in Lage 2.

Die neuen Verbesserungen des Höhenindex- und des Zielachsenfehlers werden automatisch berechnet.




**Ja** Die neuen Werte werden abgespeichert.

**Nein** Die alten Werte bleiben bestehen.

> ☝ Technik
>
> Bei der Bestimmung von Höhenindex- und Zielachsenverbesserung wird auch eine Spielpunktbestimmung des Kompensators durchgeführt.

### Fehlerfall

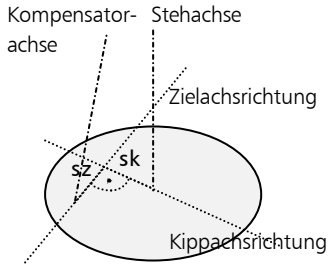
Wenn einer der Werte für **c** und **i** den zulässigen Bereich von ± 50 mgon überschreitet, erfolgt die Fehlermeldung:

Die Werte werden nicht abgespeichert und man gelangt zurück zum Menü zur Neubestimmung.

> ☝ Achtung !
>
> Sind trotz genauester Zielung und Wiederholung der Messung die Werte immer außerhalb des Bereiches, ist das Instrument einer Service-Kontrolle zu unterziehen.

**Setzen: c=0, i=0 2** Setzen der Werte für **c** und **i** gleich Null.

## Justieren Kompensator




Das Instrument hat einen **Zweiachskompensator**, mit dem nach der Horizontierung des Instruments verbleibende Stehachsneigungen in Ziel- und Kippachsrichtung kompensiert werden.

In regelmäßigen Abständen, insbesondere vor präzisen Höhenmessungen, ist eine Überprüfung durch eine Spielpunktbestimmung notwendig.

**Kompensator 2**

Spielpunktbestimmung des Kompensators und Überprüfung der Horizontierung.

```
251 Spielpunkt Kompensator
                 sk      0.0002 gon
                 sz      0.0004 gon
Neue Bestimmung          1
Horizontierung prüfen    2
```

Die aktuellen Spielpunktwerte für **sk** und **sz** werden im Meßwertfenster angezeigt.

**sk** Komponente in Kippachsrichtung
**sz** Komponente in Zielachsrichtung

**Neue Bestimmung 1**

Bestimmung neuer Spielpunktkomponenten **sk** und **sz**.

Nach dem Start für eine Neubestimmung erscheint nach kurzer Zeit die Aufforderung, das Instrument in Hz-Richtung auf 0 gon zu verdrehen:

```
Hz-Richtung auf 0 drehen
                 Hz      200.0000 gon

Danach weiter mit <Return>
```

weiter im Programm zur Anzeige der Ergebnisse:

```
253 Spielpunkt Kompensator
Alt                  Neu
sk     0.0002 gon    sk      0.0014 gon
sz     0.0004 gon    sz      0.0012 gon
Neue Werte übernehmen ?
          Ja  Nein
```

**Ja** Die neuen Werte werden abgespeichert.

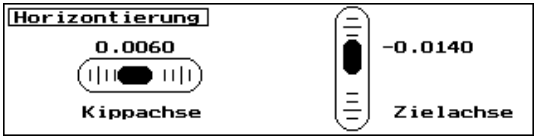
**Nein** Die alten Werte bleiben bestehen.

☝ Achtung !

Um den Spielpunkt exakt zu bestimmen ist es wichtig, daß die Flüssigkeit des Kompensators zur Ruhe kommt; das Instrument also keinen Erschütterungen ausgesetzt ist.

**Horizontierung prüfen 2**

Aufruf der Anzeige „elektronische Libelle" zur Horizontierung des Instruments.




Die Vorzeichen der Neigungswerte sind in der Lage 1 folgendermaßen zu interpretieren (N.n. = Neigung nach):

| *Neigung* | *Kippachse* | *Zielachse* |
|---|---|---|
| positiver Wert: | N.n. **rechts** | N.n. **vorn** |
| negativer Wert: | N.n. **links** | N.n. **hinten** |

🕮 **Erste Schritte**
Vorbereitung einer Messung

Mit den Fußschrauben des Dreifußes sind die Neigungswerte nahe Null zu stellen. Eine genauere Horizontierung ist bei eingeschalteter Kompensation nicht unbedingt notwendig. Auf jeden Fall sollten verbleibende Restneigungen im Arbeitsbereich des Kompensators (±0.092 gon) liegen.

☞ Tip

Eine präzise Horizontierung ist dann sinnvoll, wenn wegen Vibrationen der Kompensator abgeschaltet werden muß.

Der Aufruf der elektronischen Libelle ist an jeder Stelle des Programms mit dem Hotkey ⇧ ✉ möglich.

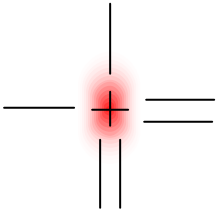
## DR EDM System

Der reflektorlos messende Laserstrahl tritt parallel zur visuellen Zielachse aus dem Fernrohrobjektiv aus und fällt bei einem justierten Laserstrahl mit dem Strichkreuz zusammenfallen. Aufgrund von unterschiedlicher Temperatur, atmosphärischen Einfluß und Schock kann es jedoch sein, daß der Laserstrahl mit dem Strichkreuz nicht zusammenfällt und das System dejustiert ist.

☝ Achtung !

Bei Messungen sollte beachtet werden, daß die Instrumententemperatur gut an die Außentemperatur angeglichen ist.

## Überprüfung der Justierung



Die Justierung des Systems sollte in regelmäßigen Abständen überprüft werden. Dazu ist die beigelegte Reflektorfolie in mindesten 25m bis maximal 50m Abstand, zum Instrument auszurichten. Die Folie wird in Fernrohrlage II angezielt und der Laserpointer eingeschaltet. Der Laserpunkt ist jetzt durch das Fernrohr sichtbar. Es ist zu überprüfen ob Strichkreuz und das Zentrum des Laserpunktes übereinstimmen. Ist ein Abstand des Lasers zum Strichkreuz zu erkennen, dann muß das System justiert werden.

☞ Tip

Vor dem Beginn von Präzisionmessungen sollte die Justierung kontrollieren werden, da bei Dejustierungen Streckenfehler auftreten können.

## Die Justierung des Laserstrahls

Auf der Oberseite und an der Frontseite des Fernrohrdekels befinden sich die Abschlussdeckel welche vor der Justierung durch herausziehen zu öffnen sind. Durch Drehung der frontseitigen Justierschraube wird eine Bewegung des Laserfleck auf der Reflektorfolie in der Vertikalen erreicht. Mit Hilfe der zweiten Justierschraube wird der Laserpunkt in der Horizontalen zum Strichkreuz eingestellt. Während des Justiervorgangs wird der Laserfleck durch das Fernrohr beobachtet.

☞ Technik

Die Justierschrauben besitzen eine hohe Anfangsfestigkeit da diese selbsthemmend sind. Nach dem Justiervorgang verfestigen sich die Schrauben automatisch.

☝ Achtung !

Nach der Justierung sind die Abschlusskappen fest in den Fernrohrdeckel zu drücken. Nur so wird vermiden, daß Schmutz und Feuchtigkeit in den Fernrohrkörper eindringen.

# 8 Konfiguration

Die Konfiguration paßt das Instrument an alle Meßbedingungen und Anforderungen unter Berücksichtigung eines optimalen Bedienkomfort an.

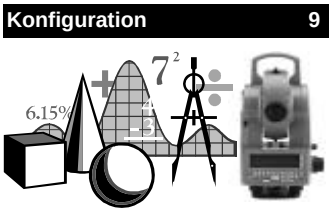
Konfiguration Instrument

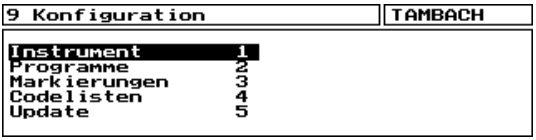
Konfiguration Programme

Konfiguration Markierungen

Konfiguration Codelisten

Konfiguration Update




↓ + ↵ oder direkt Tasten 1 bis 5 zur Auswahl der Konfigurationen.

Die in der Konfiguration gesetzten Einstellungen werden in der Regel permanent gespeichert. Bei Ausnahmefällen (temporäre Speicherung) wird in der Beschreibung darauf hingewiesen.

## Bedienung in den Sub-Menüs

Die Bedienung in den Menüs der Konfiguration hat zur Einstellung von Schaltern bzw. Eingabe von Informationen und Daten ein einheitliches Konzept. Häufig benötigte Tasten sind:

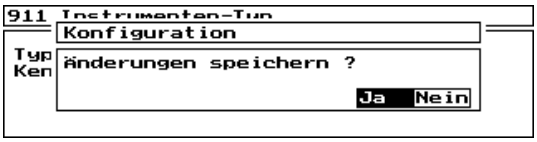
↑ ↓ Tab Positionierung Cursor

0 - 9 Direktwahl von Sub-Menüs

Umschaltung in den Auswahlfeldern

↵ Bestätigung der Eingabe, Menü verlassen

Esc Verlassen des Sub-Menüs, bei Änderungen von Einstellungen kommt vor dem Verlassen die Abfrage:




**Ja** Änderung wird übernommen

**Nein** Keine Änderung der Einstellungen

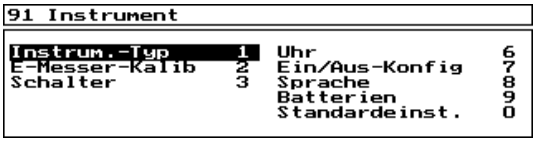
In den folgenden Beschreibungen wird diese Information zur Bedienung vorausgesetzt.

📖 **3600 System**
Bedienkonzept

**Konfiguration 9**

**Instrument 1**

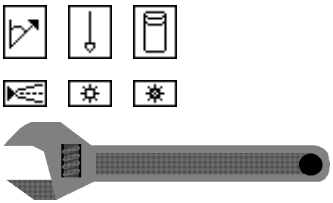
Einstellung und Kontrolle aller für die optimale Bedienung des Instruments notwendigen Schalter, Parameter und Optionen.




Menü der Instrument-Konfiguration.

↓ + ↵ oder direkt Tasten **0** bis **9** zur Auswahl der Konfigurationen.

## Überblick Konfiguration Instrument



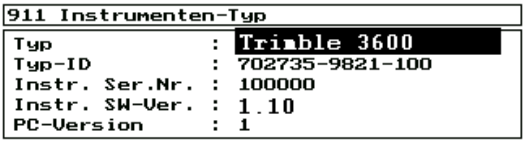
**91 Konfiguration Instrument**

- 911 Instrumenten-Typ
- 912 Externe E-Messer-Kalibrierung
- 913 Schalter
  - 9131 Beleuchtung
  - 9132 Peripherie
  - 9133 Verbesserungen
  - 9134 Einheiten / Dezimalstellen
  - 9135 Bezugsysteme
  - 9136 Registrierung
  - 9137 Fehlergrenzen
  - 9138 Bedienung
- 916 Uhr
- 917 Ein/Aus-Konfiguration
- 918 Sprache
- 919 Batteriemanagement
- 910 Standardeinstellung

**Instrum.-Typ 1**

Festlegung, ob Messung mit Instrument oder durch manuelle Eingabe.

Anzeige von Instrument-Seriennummer, Software-Version und PC Typ.




**Typ:** Trimble™ 3600
Manuelle Eingabe

**Typ-ID:** Instrument Bestell-Nummer

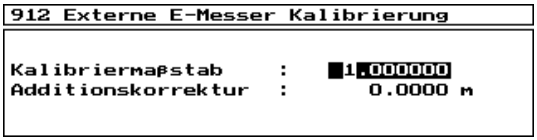
**Geräte-ID:** Instrument Serien-Nummer

**SW-Version:** Installierte Software-Version

**PC Version:** Anzeige PC-Typ
1 = 8086 Prozessor
2 = 486 Prozessor

**E-Messer-Kalib 2**

Anzeige und Eingabe von Kalibriermaßstab und Additionskorrektur zur zusätzlichen Korrektur der Strekkenmessung.




**Kalibriermaßstab:** Default = 1.000000
✍ 0.995000 < Km < 1.005000

**Additionskorrektur:** Default = 0.0 mm
✍ -12.7 mm ≤ Ak ≤ 12.7 mm

☝ Achtung !

Beide Werte haben direkten Einfluß auf die gemessene Strecke! Sie müssen deshalb in einer exakten Kalibrierung bestimmt worden sein.

**Schalter 3**

Ein- bzw. Ausschaltung von Geräte-Funktionen und deren Parametern.

```
913 Schalter
Beleuchtung          1   Registrierung      6
Peripherie           2   Fehlergrenzen      7
Verbesserungen       3   Bedienung          8
Einheiten            4
Bezugssysteme        5   Alpha-Eingabe      0
```

Menü *Schalter* zur Instrument-Konfiguration.

**Schalter 3**

**Beleuchtung 1**

Ein- und Ausschaltung sowie Regelung der verfügbaren Beleuchtung am Instrument.

```
9131 Schalter Beleuchtung
Strichkreuz   Ein   Helligkeit:   Normal
Display       Ein   Kontrast  :   8
```

**Strichkreuz:** Ein / Aus

und die Schalter für die Display Beleuchtung:

**Display:** Ein / Aus
**Helligkeit:** Low / Normal / High
**Kontrast:** 0 (gering) bis 10 (hoch)

Strichkreuz **ein**

Display **ein**

☞ Tip

Ein- und Ausschaltung der Beleuchtung ist auch mit dem Hotkey ⇧ ☼ möglich.

**Schalter 3**

**Peripherie 2**

Ein- bzw. Ausschalten von Sensoren und Aktoren.

```
9132 Schalter Peripherie
Positionlight  Aus
EDM-Mode       PR   Laserp.Aus     Einmal
                    Ton            Ein
Thermometer    Ein  Laserlot       Aus
```

PositionLight **Ein/AUS**

Laserpointer **Ein/AUS**

Umschaltung aller Schalter von **Ein** « **Aus**.

EDM Mode **PR / DR**

Laserpointer Aus
**Einmal** nach jeder Messung oder nach 2min
**10 min** nach 10 min
**Aus** Pointer immer an

☞ Tip

Ein- und Ausschaltung von PositionLight und Laserpointer ist auch mit den Hotkey ⇧ und ⇧ möglich.

**Schalter 3**

**Verbesserungen 3**

Ein- bzw. Ausschalten von Verbesserungen an den gemessenen Richtungen und Strecken.

Kompensator **Ein**

**Anhang**
Geo-Glossar

```
9133 Schalter Verbesserungen
Kompensation Neigung      Ein
Indexverbesserung         Ein
Ziellinienverbesserung    Ein
Wetterreduktion           Ein
```

Umschaltung aller Schalter von **Ein** « **Aus**.

Default: alle Schalter auf **Ein**.

☞ Tip

Nach dem Einschalten des Instruments stehen alle Schalter wieder auf **Ein**.

**Schalter 3**

**Einheiten 4**

Modifikation der Anzeige von Maßeinheiten und Anzahl der Dezimalstellen.

```
9134 Schalter Einheiten + Dez.Stellen
Strecken    :   m      3
Winkel      :   gon    4
Temperatur  :   °C     0
Druck       :   hPa    0
```

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Strecken:** | m | ft | | |
| Dezimalstellen: | 1-4 | 1-4 | | |
| **Winkel:** | gon | DMS | deg | mil |
| Dezimalstellen: | 1-5 | 0-1 | 1-5 | 1-4 |
| **Temperatur:** | °C | °F | | |
| Dezimalstellen: | 0-1 | 0-1 | | |
| **Druck:** | hPa | Torr | inHg | |
| Dezimalstellen: | 0-1 | 0-1 | 1 | |

☞ Tip

Die Anzahl der Dezimalstellen bezieht sich nicht auf die interne Speicherung der Daten, sondern lediglich, wie die Daten im Display dargestellt werden.

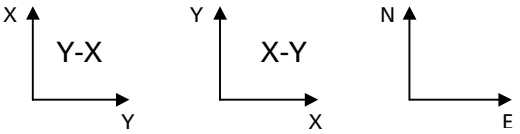
**Schalter 3**

**Bezugssysteme 5**

Modifikation der Anzeige von Koordinatensystemen und Definition von Winkeln und Richtungen.

```
9135 Schalter Bezugssystem
Achszuordnung  : Y-X
Anz.-Folge     : Y-X
Höhe           : Z
Hz-Richtung    : orientiert
Vert.Bezug     : Zenitwinkel
```

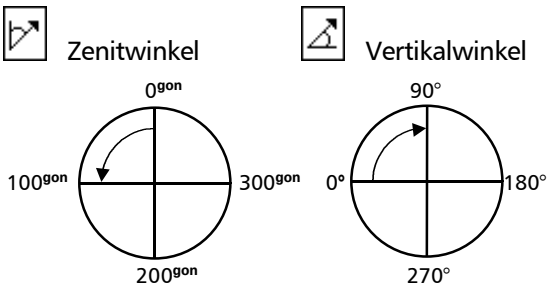
**Achszuordnung:**




**Anzeige-Folge:** Y-X / X-Y E-N / N-E

**Höhe:** Z El

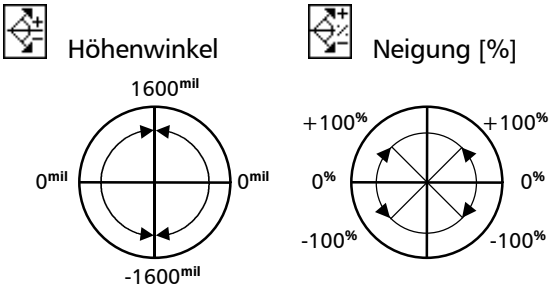
**Vertikales Bezugssystem:**




Beispiele

1: Zenitwinkel mit Einheit 400 gon

2: Vertikalwinkel mit Einheit 360°




Beispiele

3: Höhenwinkel mit Einheit 6400 mil

4: Neigung [%] mit Einheit %

**Hz-Richtung:**

original: (default) es wird die originale Hz-Teilkreisablesung registriert.

orientiert: es wird die orientierte Hz-Richtung registriert.

**Schalter** **3**

**Registrierung** **6**

Registrierung **Ein**

```
9136 Schalter Registrierung
Registrierung     Ein
Ziel              Extern
Format            Rec E
                  Kfg
```

Registrierung **Ein** oder **Aus**

Default Wert: Registrierung **Ein**

Ziel: **Intern** (D:\DATEN)
**Extern** (RS232C)

Format: **Rec E** (M5, intern und extern)
**Rec500 (nur extern)**

**Kfg** Konfiguration RS232C Schnittstellenparameter

```
9151 Editieren von Parametern
Baudrate   38400     Datenbits    8
Parität    keine     Stopbits     1
Protokoll  Xon-Xoff  Interface    Kabel
```

Konfiguration der Schnittstellenparameter. Diese sind ebenfalls am externen Gerät einzustellen.

Baudrate: 1200/2400/4800/9600/19200 38400/57600/115200

Parität: keine / ungerade /gerade

Protokoll: Xon-Xoff / Ln-Ctl / Rec500

Datenbits: 8 / 7

Stopbits: 1 / 2

Intervace: Kabel / Infrarot

**Schalter 3**

**Fehlergrenzen 7**

☐ Fehlergrenzen **Aus**

☐ Fehlergrenzen **Ein**

```
9137 Schalter Fehlergrenzen

Fehlergrenzen Ein
```

Default Wert: Fehlergrenzen **Ein**

Schaltet die in der Konfiguration der Programme gesetzten Fehlergrenzen **Ein** bzw. Aus.

**Schalter 3**

**Bedienung 8**

Definiert die Position der Triebe für rechts- bzw. linkshändige Bedienung in Lage 1 bei Instrumenten mit 2 Bedieneinheiten.

```
9138 Schalter Bedienung

Bedienung in Lage 1   : rechtshändig
```

Bedienung in Lage 1:

rechtshändig / linkshändig

**Schalter 3**

**Alpha-Eingabe 0**

Definiert die Tastfrequenz zur alphanumerischen Eingabe.

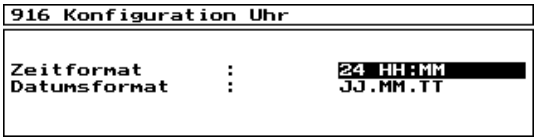
```
9130 Alphanumerische Eingabe

Geschwindigkeit:          3
(1 ist langsam, 5 ist schnell)
```

Es kann ein Wert 1-5 für die Zeit bis zur automatischen Weiterschaltung des Cursors um eine Stelle nach rechts bei der alphanumerischen Eingabe eingegeben werden. In dieser Zeit kann die Doppelbelegung durch Mehrfachdrücken der Taste gewählt werden.

(Wert 1 = 1.3 sec , ... , Wert 5 = 0.7 sec.)

**Uhr** **6**

Modifikation der Anzeige von Datum und Uhrzeit.




**Zeitformat:**

| | |
|---|---|
| 24 HH:MM | 24 Stunden**:**Minuten |
| 24 HH:MM:SS | 24 Stunden**:**Minuten**:**Sekunden |
| 12 HH:MM | 12 Stunden**:**Minuten |
| 12 HH:MM:SS | 12 Stunden**:**Minuten**:**Sekunden |

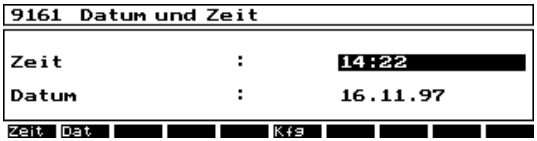
**Datumsformat:**

| | |
|---|---|
| TT.MM.JJ | Tag**.**Monat**.**Jahr |
| MM.TT.JJ | Monat**.**Tag**.**Jahr |
| JJ.MM.TT | Jahr**.**Monat**.**Tag |

**Zeit** zur Eingabe der Uhrzeit

**Dat** zur Eingabe des Datums

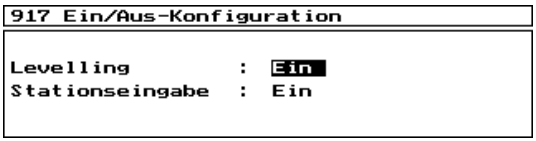
**Kfg** Konfiguration Anzeige




Nach Aktivierung der Schalter **Zeit** bzw. **Dat** kann die Zeit bzw. das Datum im konfigurierten Format eingegeben werden.

**Ein/Aus-Konfig** **7**

Konfiguration von Funktionen, die vor dem Laden von Programmen ausgeführt werden sollen.




Umschaltung der Schalter von **Ein** « **Aus**.

Levelling: Anzeige Horizontierungsmenü vor dem Hauptmenü.

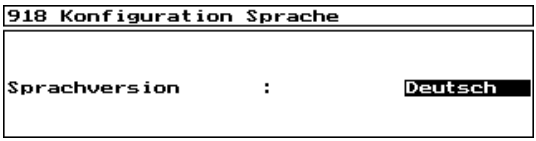
Stationseingabe: Eingabe einer Station vor der Messung im lokalen System.

### Stationseingabe

Vor der Messung kann für die Station eine Punktinformation und weitere Stationsparameter (th, ih, Reflektortyp etc.) eingegeben werden. Diese werden im Projektfile als Header vor den Meßwerten gespeichert.

### Sprache 8

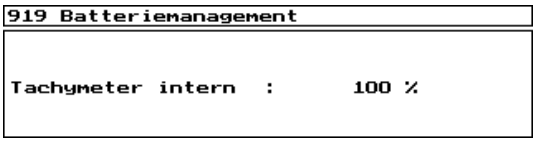
Konfiguration der Sprache, in der die Software im Display erscheint.




Vorhandene, integrierte Sprachversionen werden hier zur Aktivierung angeboten.

### Batterie 9

Management und Kontrolle der angeschlossenen Batterien und deren Kapazitäten.




Anzeige der verbleibenden Restkapazität der intern oder extern angeschlossenen aktiven Batterie.

⇧ −+ Hotkey für den Batteriemanager, an jeder Stelle im Programm möglich.

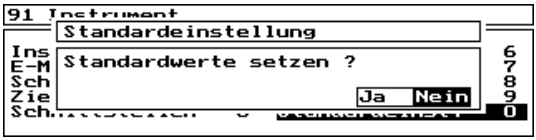
☞ Tip

Zum Wechsel zwischen interner mit externer Batterie einfach die volle Batterie anschließen und danach die ladungsschwache Batterie abnehmen. Die Stromversorgung bleibt dabei erhalten.

Zum Wechsel gleicher Batterietypen die Anwendung beenden, das Instrument ausschalten und die Batterie wechseln.

**Standardeinst. 0**

Setzt die gesamte Konfiguration des Instruments auf die im Programm festgelegten Default-Werte zurück.




**Nein** ohne Modifikation zurück

**Ja** alle Parameter der Instrument-Konfiguration werden auf ihre Default-Werte zurückgesetzt.

**Konfiguration 9**

**Programme 2**

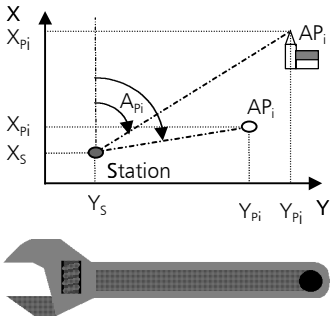
Einstellung und Kontrolle aller für die Anwendungsprogramme notwendigen Schalter, Parameter und Optionen.

```
92 Konfiguration Programme
Stationierung      1
Koordinaten        2
Spezial            3
Allg. Funkt.       4
                   Standardeinst.   0
```

Menü der Programm-Konfiguration.

↓ + ↵ oder direkt Tasten **0** bis **5** zur Auswahl der Konfigurationen.

## Übersicht Konfiguration Stationierung



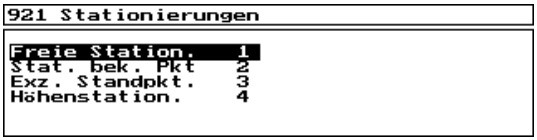



**921 Konfiguration Stationierung**

- 9211 Freie Stationierung
  - 92111 Ausgleichungstyp
  - 92112 Standardabweichungen
  - 92113 Fehlergrenzen
  - 92114 Nachbarschaftstreue Anpass.
  - 92115 Reduktionen
  - 92116 Maßstabsbereich
- 9212 Stationierung auf bekanntem Punkt
  - 92121 Standardabweichungen
  - 92122 Fehlergrenzen
  - 92123 Nachbarschaftstreue Anpass.
  - 92124 Reduktionen
  - 92125 Maßstabsbereich
- 9213 Exzentrischer Standpunkt
  - 92131 Standardabweichungen
  - 92132 Fehlergrenzen
  - 92133 Reduktionen
- 9214 Höhenstationierung
  - 92141 Gewichtseinheit
  - 92142 Fehlergrenzen

**Stationierung 1**

Einstellung und Kontrolle von Fehlergrenzen, Standardabweichungen, Maßstabsbereichen und Reduktionsparametern.



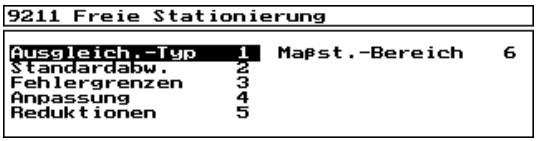

Menü zur Konfiguration der Stationierung.

**Freie Station. 1**

analog dazu

**Stat. bek. Pkt 2**

**Exz. Standpkt. 3**



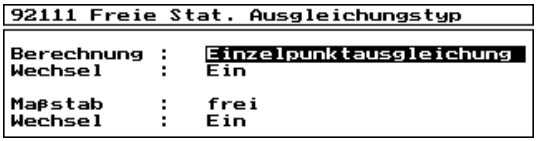

Konfigurationsmenü Freie Stationierung.

Die Konfiguration der Freien Stationierung beinhaltet alle möglichen Einstellungen der Konfiguration von Stationierung auf bekanntem Punkt und exzentrischem Standpunkt.

**Freie Station. 1**

**Ausgleich.-Typ 1**

Festlegung, ob und wie die Berechnungsart bzw. der Maßstab in der Freien Stationierung standardmäßig eingestellt werden.




Die gewählte Einstellung entspricht der im Programm zuerst angezeigten Berechnungsart.

Berechnung: Einzelpunktausgleichung / Helmert-Transformation

Maßstab: frei / fest

Wechsel: **Ein**
Berechnungsart bzw. Maßstab können während der Freien Stationierung verändert werden.

**Aus**
Man ist an die vorgegebene Berechnungsart bzw. Maßstabseinstellung gebunden.

**Freie Station. 1**

**Standardabw. 2**

Festlegung der Standardabweichungen von Beobachtungen und Zentrierung für die Gewichtung in der Einzelpunktausgleichung.

✍ $0.0001 \leq sr < 1$ gon

$0.001 \leq sdc < 1$ m

$0 \leq sdl < 1000$ ppm

$0.000 \leq sz < 1$ m

```
92112 Einzelpunkt-Ausgl. Standardabw.

Richtungen        :      0.0003 gon
Strecken konstant:       0.003 m
Strecken linear   :           0 ppm
Zentrierung       :       0.000 m
```

Eingabe der Werte in vorgegebenen Maßeinheiten.

| | Default-Werte: |
|---|---|
| Richtungen: | sr = 0.0003 gon |
| Strecken konstant: (konstanter Teil) | sdc = 0.001 m |
| Strecken linear: (mit Streckenlänge linearer Teil) | sdl = 0 ppm |
| Zielzentrierung: (Zentriergenauigkeit Reflektor über Zielpunkt) | sz = 0.000 m |

☞ Tip

Eine Vorgabe von 0.0 bewirkt, daß dieser Parameter ohne Einfluß auf die Gewichtung bleibt.

**Freie Station. 1**

**Fehlergrenzen 3**

Definition von Fehlergrenzen für die Ergebnisse der Freien Stationierung.

✍ $0.000 \leq va < 1$ gon

$0.000 \leq vr/vq/vl < 1$ m

```
92113 Freie Stat. Fehlergrenzen

                    m=fest   m=frei
Lineare Abw.   vr    0.040    0.030  m
Richtungsabw.  va   0.0050   0.0050  gon
Querabw.       vq    0.030    0.020  m
Längsabw.      vl    0.030    0.020  m
```

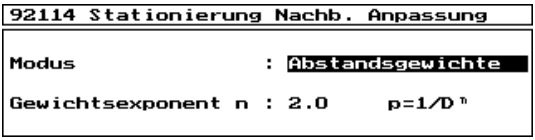
Eingabe der Werte in vorgegebenen Maßeinheiten.

| Default-Werte: | m=fest | m=frei |
|---|---|---|
| Lineare Abw. **vr**: | 0.040 | 0.030 m |
| Richtungsabw. **va**: | 0.0050 | 0.0050 gon |
| Querabw. **vq**: | 0.030 | 0.020 m |
| Längsabw. **vl**: | 0.030 | 0.020 m |

**Freie Station. 1**

**Anpassung 4**

Ein- und Ausschaltung bzw. Gewichtsfestlegung der nachbarschaftstreuen Anpassung.




**Modus:** Abstandsgewichte / Aus

**Gewichtsexponent:** 0.5 / 1 / 1.5 / 2
Zur Verteilung der Restklaffen nach Abstandsgewichten mit Hilfe des arithmetischen Mittels.

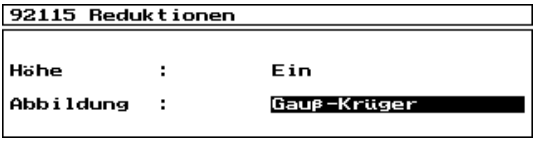
Default Modus: Aus

**Freie Station. 1**

**Reduktionen 5**

Ein- und Ausschaltung von Abbildungsreduktionen.

Der mittlere Abstand vom Hauptmeridian wird den Gauß-Krüger-Koordinaten der Stationierung entnommen.




**Höhenreduktion:** Ein / Aus
**Abbildung:** Gauß-Krüger / UTM / Aus

Default Reduktion: Aus

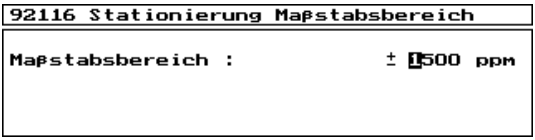
Die Reduktionen wirken (eingeschaltet) parallel zum bestehenden Maßstabsfaktor **m** an den gemessenen Strecken.

**Freie Station. 1**

**Maßst.-Bereich 6**

Festlegung des zulässigen Maßstabsbereiches.

✍ $-9999 \leq MB \leq 9999$




Maßstabsbereich: Eingabe in [ppm]

Default Wert: ± 1500 ppm

☞ Tip

Bei einem Wert von 0 ppm wird der Maßstabsbereich nicht überprüft.

**Höhenstation. 4**

Festlegung von Standardabweichungen und Fehlergrenzen der Höhenstationierung.

```
9214 Höhenstationierung
Standardabw.     1
Fehlergrenzen    2
```

Menü der Konfiguration Höhenstationierung.

**Höhenstation. 4**

**Standardabweichung 1**

Definition des Streckenbereiches, für den p = 1 gilt.

✍ $0 \leq c \leq 9999$ m

```
92141 Höhenstat. Standardabw.
c : 30 m     Strecke für Gewicht 1
Gewicht für D >  c : p = c²/D²
Gewicht für D <= c : p = 1
Wenn c = 0         : p = 1/D²
```

Eingabe Streckenlänge c in [m].

Default: c = 30 m

Beisp.: bis 30 m Streckenlänge → p = 1
ab 30 m Streckenlänge → $p = c^2 / D^2$
c = 0 → $p = 1 / D^2$

**Höhenstation. 4**

**Fehlergrenzen**

Die max. zulässige Höhenabweichung wird definiert.

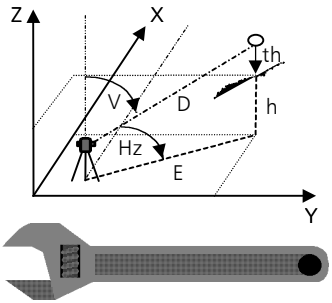
✍ $0 \leq vz \leq 1$ m

```
92142 Höhenstat. Fehlergrenzen
Höhenabw.     vz :     0.030 m
```

Eingabe Höhenabweichung vz in [m].

Default: vz = 0.030 m

## Übersicht Konfiguration Koordinaten

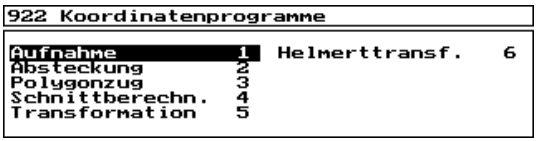



**922 Konfiguration Koordinaten**

- 9221 Aufnahme
  - 92211 Mehrfachaufnahme
- 9222 Absteckung
  - 92221 Fehlergrenzen
  - 92222 Speicherung
- 9223 Polygonzug
- 9224 Schnittberechnungen
- 9225 Transformationen
  - 92251 Streckenabweichung
  - 92252 Maßstabsbereich
- 9226 Helmert-Transformation
  - 92261 Fehlergrenzen
  - 92262 Nachbarschaftstr. Anpass.
  - 92263 Maßstabsbereich

**Koordinaten 2**

Einstellung und Kontrolle von Fehlergrenzen, zulässigen Differenzen und Bereichen in den Koordinatenprogrammen.




Menü Konfiguration Koordinatenprogramme.

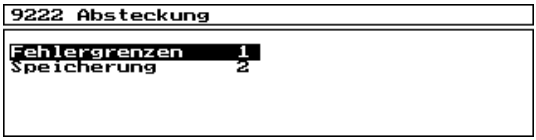
📖 Trimble 3600 Manual Special/Professional

Die Konfiguration der Aufnahme beschränkt sich auf die Mehrfachaufnahme und ist in der Bedienungsanleitung für die Programmpakete Special und Professional erläutert.

**Koordinaten 2**

**Absteckung 2**

Konfiguration Absteckung.

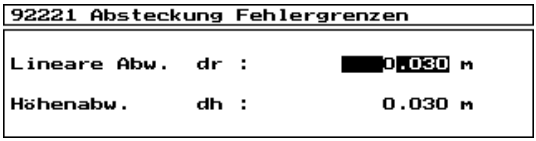



Menü der Absteckungskonfiguration.

**Absteckung 2**

**Fehlergrenzen 1**

Zulässige Abweichungen für die endgültigen Koordinaten des Absteckpunktes.




| | Default-Wert: |
|---|---|
| **Lineare Abweichung dr:** | 0.020 m |
| **Höhenabweichung dh:** | 0.020 m |

✍ $0 \leq dr/dh < 1$ m

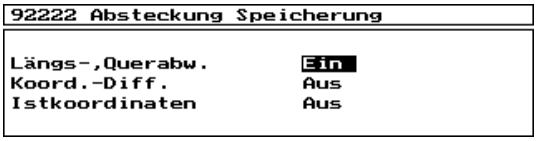
☞ Tip

Wenn ein Wert auf 0 gesetzt ist, wird diese Fehlergrenze nicht geprüft.

**Absteckung 2**

**Speicherung 2**

Ein- bzw. Ausschaltung der Speicherung von Ergebnissen der Absteckung.

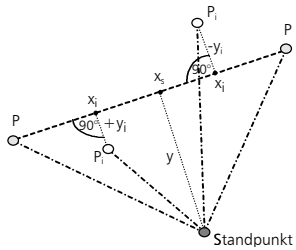



Umschaltung der Schalter von **Ein** « **Aus**.

☞ Tip

Die Beschreibung der Konfiguration weiterer Koordinatenprogramme (Polygonzug etc.) erfolgt im Teil Spezial/Professional der Trimble 3600 Bedienungsanleitung.

## Übersicht Konfiguration Spezial



**Spezial 3**

**Abstand Punkt-Gerade 1**

Konfiguration des Programmes Abstand Punkt-Gerade.

**Streckenabweichung 1**

**Maßst.-Bereich 2**

Festlegung des zulässigen Maßstabsbereiches.

✍ -9999 ≤ MB ≤ 9999

**Speicherung 3**

Ein- und Ausschaltung von Abbildungsreduktionen.

```
923 Spezialprogramme

Abst. Pkt-Gerade 1
Richtungssätze   3
```

Menü Konfiguration der Spezialprogramme.

Bis auf das Programm Abstand Punkt-Gerade werden alle anderen Spezialprogramme und deren Konfiguration im Teil Special/Professional der Bedienungsanleitung beschrieben.

```
9231 Konfig. Abst. Pkt-Gerade

Streckenabw.     1
Maßst.-Bereich   2
Speicherung      3
```

+ zur Auswahl.

```
92311 Abst. Pkt-Gerade Streckenabweichu
Max. Abweichung ds = a + b*√s + c*s
    a  :  0.040                 s[m]
    b  :  0.0080               ds[m]
    c  :  0.00030
```

Eingabe der Parameter zur Berechnung der maximalen Abweichung.

```
92312 Abst. Pkt-Gerade Maßstabsbereich
Maßstabsbereich : ±          1500 ppm
```

Maßstabsbereich: Eingabe in [ppm]

Default Wert: ± 1500 ppm

```
92313 Speicherung Abst.Punkt-Gerade

Globale Koord.   :   Aus
```

## Übersicht Konfiguration Allgemeine Funktionen

**924 Konfiguration Allgemeine Funktionen**

- 9241 Konstanten
- 9242 2-Lagenmessung
  - 92421 Speicherung
  - 92422 Fehlergrenzen
- 9243 Kontrollpunkt
- 9244 Distanzmessung
- 9245 Punktidentität

**Allg. Funktionen 4**

Konfiguration allgemeiner Funktionen und Konstanten.

```
924 Allgemeine Funktionen

Konstanten          1
2-Lagen-Messung     2
Kontrollpunkt       3
Distanzmessung      4
Punktidentität      5
```

Menü der Konfiguration Allgemeine Funktionen.

**Allg. Funktionen 4**

**Konstanten 1**

Modifikation der für Reduktionen bzw. Korrektionen relevanten konstanten Parameter Erdradius und Refraktionskoeffizient.

```
9241 Konstanten

Erdradius                :  6370000 m
Refraktionskoeffizient   :     0.13
```

Eingabe in den vorgegebenen Maßeinheiten von

**Erdradius R:** Default-Wert 6370000 m

✍ 6300000 m £ R £ 6400000 m

**Refraktionskoeffizient k:** Default-Wert 0.13

✍ -1.00 £ k £ 1.00

**Allg. Funktionen 4**

**2-Lagen-Messung 2**

Konfiguration der Speicherung und der Fehlergrenzen für in zwei Fernrohrlagen gemessene Punkte.

```
9242 2-Lagen-Messung
Speicherung      1
Fehlergrenzen    2
```

Menü der Konfiguration 2-Lagen-Messung.

**2-Lagen-Messung 2**

**Speicherung 1**

```
92421 2-Lagen-Messung Speicherung

Einzelwerte     Aus
Mittel          Ein
Differenzen     Aus
```

Umschaltung der Schalter von **Ein « Aus**.

Default Schalter: wie in Abbildung

**Einzelwerte:** Registrierung der Einzelwerte aus beiden Lagen.

**Mittel:** Registrierung des Mittels aus beiden Lagen.

**Differenzen:** Registrierung der Differenzen beider Lagenmessungen.

☞ Tip

Für verschiedene Registriermodi gilt:

**R-M** Es werden jeweils die Originalmessungen bzw. das Mittel und/oder die Differenzen daraus registriert.

**R-R** Es werden die entsprechenden Rechenwerte in gleicher Weise registriert.

**R-MR** Es werden Meß- und Rechenwerte in gleicher Weise registriert.

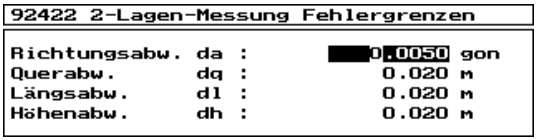
**2-Lagen-Messung** **2**

**Fehlergrenzen** **2**

Eingabe der Fehlergrenzen für die 2-Lagen-Messung.

✍ 0.0000 ≤ da ≤ 1 gon

0.000 ≤ dq/dl/dh ≤ 1 m




| Eingabe in den vorgegebenen Maßeinheiten von | Default-Wert: |
|---|---|
| **Richtungsabweichung da:** | 0.0050 gon |
| **Querabweichung dq:** | 0.020 m |
| **Längsabweichung dl:** | 0.020 m |
| **Höhenabweichung dh:** | 0.020 m |

☞ Tip

Wenn ein Wert auf **0** gesetzt ist, wird diese Fehlergrenze nicht geprüft.

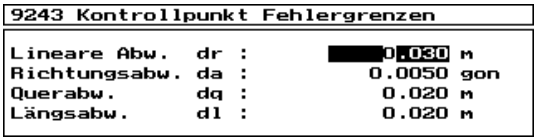
**Allg. Funktionen** **4**

**Kontrollpunkt** **3**

Eingabe der Fehlergrenzen für die Kontrollpunkt-Messung.

✍ 0.0000 ≤ da ≤ 1 gon

0.000 ≤ dr/dq/dl ≤ 1 m




| Eingabe in den vorgegebenen Maßeinheiten von | Default-Wert: |
|---|---|
| **Lineare Abweichung dr:** | 0.030 m |
| **Richtungsabweichung da:** | 0.0050 gon |
| **Querabweichung dq:** | 0.020 m |
| **Längsabweichung dl:** | 0.020 m |

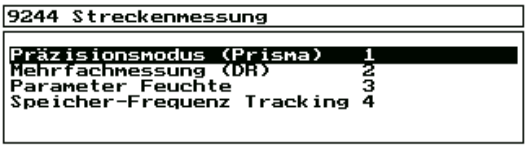
☞ Tip

Wenn ein Wert auf **0** gesetzt ist, wird diese Fehlergrenze nicht geprüft.

**Allg. Funktionen 4**

**Streckenmessung 4**

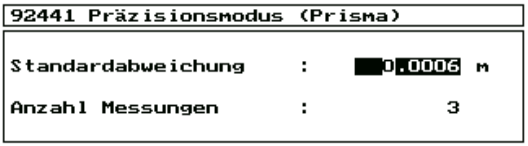
Konfiguration zur Strekkenmessungen




**Streckenmessung 4**

**Präzisionsmodus (Prisma) 1**

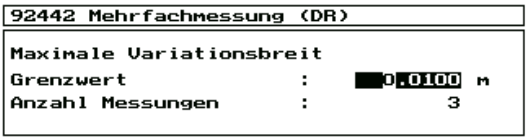
Konfiguration Mehrfachmessung im Prismen Mode für Streckenmode N




Vereinbarung der Standardabweichung und / oder der Anzahl der Messungen

**Mehrfachmessung (DR) 2**

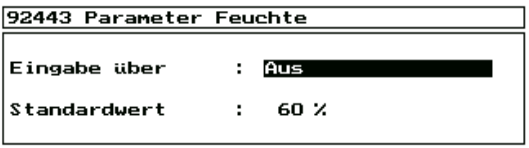
Konfiguration Mehrfachmessung im DR Mode für Streckenmode N




Vereinbarung einer Variationsbreite zwischen den Messungen und / oder der Anzahl der Messungen

**Parameter Feuchte 3**

Konfiguration Eingabe und Korrektur Feuchte




***Eingabe über***:

| | |
|---|---|
| Aus (Default mit 60%) | der eingegebene Standardwert wird verwendet. |
| Feuchte Temperatur | Eingabe der Feuchte temperatur im Eingabemenü **Eing** |
| Rel.Feuchte (%) | Eingabe der relativen Feuchte im Eingabemenü **Eing** |

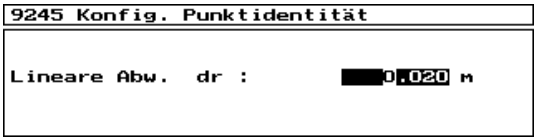
***Standartwert:*** Eingabe des Wertes in %

**Allg. Funktionen 4**

**Punktidentität 5**

Eingabe einer linearen Abweichung zur Entscheidung ob identischer Punkt.

✍ $0 \leq dr \leq 1$ m




Eingabe in der vorgegebenen Maßeinheit von — Default-Wert:

**Lineare Abweichung dr:** 0.020 m

☞ Tip

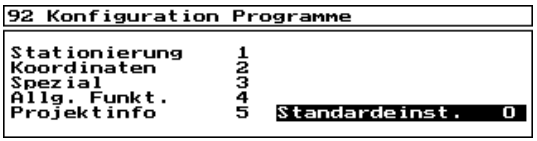
Wird der Wert für **dr** auf **0** gesetzt, dann wird intern der Default-Wert benutzt.

## Konfiguration Standardeinstellungen

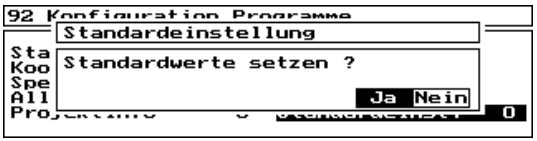
**Programme 2**

**Standardeinstellungen 0**

Es können die programminternen Standard-Einstellungen (default Werte) aller Programm-Konfigurationen gesetzt werden.




Auswahl mit ↵ oder **0**.




**Ja** Die Standardwerte werden gesetzt.

**Nein** Zurück zum Menü Konfiguration Programme.

# Konfiguration Markierungen

**Konfiguration 9**

**Markierungen 3**

```
123456789-123456789-1234567
<----PNr------><---Info----->
C                T
<ppppppppppppp><eeeeeeeeeee>
```

Erzeugen und Bearbeiten von Markierungen für die Punktidentifikation.

Die 27 stellige Punktidentifikation (PI) kann mit verschiedenen Blöcken belegt werden:

- Punktnummernblock `<ppp...>` `<nnn...>`
- Textblock `<eee...>` `<###...>`
- Codeblock `<ccc...>`
- Zeitblock `<ttt...>`
- Leerblock (-stellen) `>---...<`

Eine mehrfache Definition von Text- und Codeblöcken ist möglich.

Es können jeweils nur ein Punktnummernblock und ein Zeitblock definiert werden.

✍ 1 ≤ Anzahl ≤ 10

Es können maximal 10 Markierungen eingegeben werden.

Die Markierung Nr.1 ist die Standardmarkierung.

☞ Tip

Die Markierung Nr. 1 ist bei Auslieferung standardmäßig gesetzt. Sie kann durch eine andere Markierung überschrieben werden.

Um eine Markierung abzuspeichern, muß mindestens ein Punktnummernblock gesetzt sein.

Esc zum Verlassen der *Konfiguration Markierungen.*

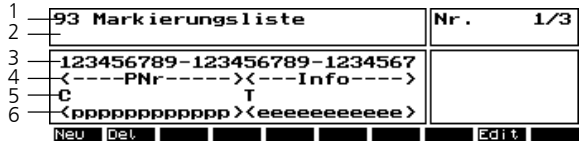
🕮 Markierung speichern

## Gesetzte Markierungen bearbeiten

Legende der Zeilen:

1 Aktion
2 Bedienung
3 Lineal
4 Unterlegung
5 Steuerzeichen
6 Blockmarkierung

Nach dem Aufruf der *Konfiguration Markierungen* wird die erste gesetzte Markierung im Display angezeigt:




Nr. 1/3 gibt die laufende Nummer (1) der angezeigten Markierung von den insgesamt definierten Markierungen (3) an.

↑ ↓ Blättern in der Markierungsliste (endlos)

Home Anzeige der ersten Markierung

End Anzeige letzte gesetzte Markierung

Esc Zurück zum Menü *Konfiguration*

**Neu** neue Markierung erzeugen

**Del** angezeigte Markierung löschen

**Edit** angezeigte Markierung editieren

### Markierung Löschen

**Ja** Markierung wird gelöscht, Neunumerierung der verbleibenden Markierungen.

**Nein** Zurück, ohne Löschen der Markierung.

Esc analog **Nein**.

📖 Neue Markierung erzeugen

**Markierung editieren** analog dem Kapitel *Neue Markierung erzeugen.*

## Neue Markierung erzeugen

**Neu** wählen in der Anzeige der Markierungsliste

Menü zum Erzeugen neuer Markierungen. Der Cursor steht in Spalte 1 der Unterlegung (Zeile 4).

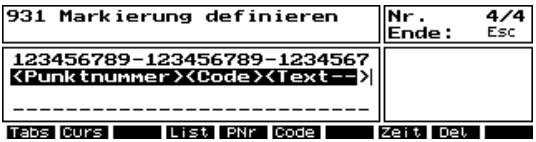
Eingabeposition ansteuern

Home Cursor Sprung in Spalte 1
End Cursor Sprung in Spalte 27

Die Unterlegung ist eine Information, die zusätzlich zu den gesetzten Blöcken eingegeben werden kann.

### Eingabe der Unterlegung

Zur Eingabe stehen alle alphanumerischen Zeichen, einschließlich Sonderzeichen, zur Verfügung. Sonderzeichen (wie z.B. <_>&#) werden durch mehrfaches Drücken der Dezimalpunkttaste eingegeben.




zum Löschen von Zeichen.

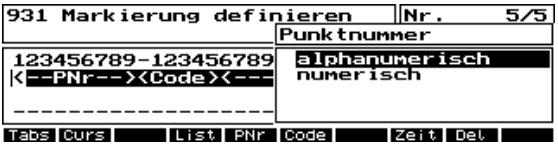
Die Unterlegung wird mit der Markierung abgespeichert.

> ☞ Tip
>
> In einem Meßprogramm dient die Unterlegung als Orientierung für die gesetzten Blöcke. Sie sollte demzufolge auch so eingegeben werden.

### Setzen des Punktnummernblocks

Mit den Cursortasten Anfangsposition des Punktnummernblocks ansteuern.

**PNr** Punktnummernblock setzen




Bei **PNr** erfolgt zuerst die Auswahl, ob die Punktnummer mit numerischer oder alphanumerischer Belegung vereinbart wird.

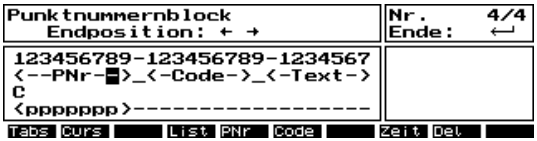
Für die Eingabe der Punktnummer im Meßprogramm hat das folgende Auswirkungen:

| | |
|---|---|
| Numerisch | nur Zahlen im Block, |
| Alphanumerisch | alle Zeichen zugelassen. |

zur Auswahl.

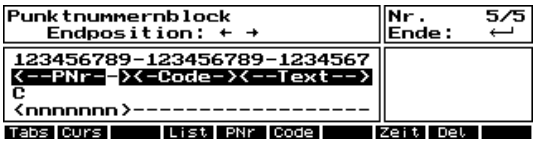
**<p>** alphanumerisch

Bei alphanumerischer Wahl wird, beginnend mit der aktuellen Position des Cursors, der Block mit **<p>** in Zeile 6 (Blockmarkierung) gekennzeichnet:




**<n>** numerisch

Bei numerischer Wahl wird der Punknummernblock mit **<n>** in der Blockmarkierung gekennzeichnet:



☞ Tip

Die Zeichen **< >** gehören zum Block, die Minimalgröße von **<p>** oder **<n>** ist demnach 3 Zeichen groß.

Als Vorschlag wird die Default-Cursorposition (**C** in Zeile 5) auf die 1. Stelle innerhalb des PNr-Blockes gesetzt, kann jedoch mit **Curs** jederzeit geändert werden.

Endposition des PNr-Blockes ansteuern.

✍ 3 ≤ PNr-Block ≤ 14

Es können maximal 14 Zeichen für einen PNr-Block gesetzt werden.

Punktnummernblock übernehmen.

☞ Tip

Wird **PNr** an anderer Stelle der PI erneut gedrückt, wird der alte Eintrag in der Blockmarkierung gelöscht und an der neuen Cursor-Startposition wieder neu gesetzt.

### Setzen eines Text- oder Codeblockes

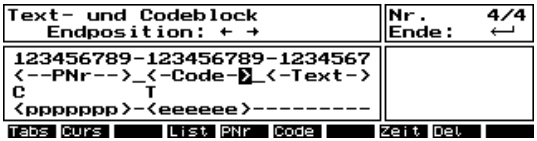
Es können maximal 5 Blöcke als Text- oder Codeblöcke definiert werden. Es wird auch hier wieder zwischen numerischen und alphanumerischen Blöcken unterschieden.

📖 **Konfiguration**
Codelisten

Bei der PI-Eingabe kann innerhalb der Codeblöcke auf eine *Codeliste* zugegriffen werden.

Mit den Cursortasten Anfangsposition des Text- oder Codeblocks ansteuern.

**Code** Text- oder Codeblock setzen




Bei **Code** wird beginnend mit der aktuellen Position des Cursors der Block mit **< >** in Zeile 6 (Blockmarkierung) gekennzeichnet. Das ist die minimale Größe eines Codeblocks. Jeder alphanumerische Codeblock wird markiert mit <eeeee...>, jeder numerische mit <#####>.

> ☞ Tip
>
> Als Vorschlag wird die Default-Tabulatorposition (**T** in Zeile 5) auf die 1. Stelle innerhalb des Text- oder Codeblockes gesetzt, kann jedoch mit **Tabs** jederzeit geändert werden.

← → Endposition des Text- oder Codeblocks ansteuern.

✍ 2 ≤ Textblock ≤ 24

Es können maximal 24 Zeichen für einen Text-oder Codeblock gesetzt werden.

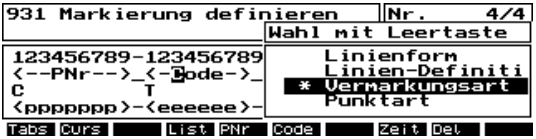
↵ Text- oder Codeblock übernehmen.

### Zuordnen einer Codeliste

Es ist möglich, einem gesetzten Textblock eine Codeliste zuzuordnen. Aus dem Textblock wird dadurch ein Codeblock.

Cursor auf den für den Codeblock vorgesehenen Textblock setzen.

**List** Zuordnen einer Codeliste




Mit **List** werden alle zur Auswahl stehenden Codelisten angeboten. Ist noch keine Codeliste definiert, hat der Softkey **List** keine Wirkung.

zur Auswahl (auch mehrerer Codelisten)

Zuordnen aller markierten Codelisten und zurück zum Menü.

Die Blockmarkierung <eee...> ist nun ersetzt durch die Blockmarkierung <ccc...>.

☞ Tip

Es ist auch möglich, in einer bereits erstellten Markierung nachträglich eine Codeliste zuzuordnen.

### Setzen eines Zeitblocks

📖 **Konfiguration**
Instrument / Uhr

In diesem Feld wird automatisch die Systemzeit in dem eingestellten Zeitformat abgelegt. Ein Zeitblock kann nicht innerhalb eines anderen Blocks gesetzt werden.

Mit den Cursortasten Anfangsposition des Zeitblocks ansteuern.

**Zeit** Setzen Zeitblock

Mit **Zeit** wird beginnend mit der aktuellen Position des Cursors der Block mit **<ttt>** in Zeile 6 (Blockmarkierung) gekennzeichnet.

☞ Tip

Ist der zur Verfügung stehende Platz zwischen Anfangsposition und dem Markierungsende bzw. dem nächsten Block für das konfigurierte Zeitformat zu klein, bleibt der Softkey **Zeit** ohne Wirkung.

<pppp>----<ccccccc>
Leerblock

### Setzen eines Leerblockes (-stelle)

Zu Beginn einer Markierungsdefinition sind alle Stellen der Markierung mit zwangsweisen Leerstellen belegt (**- - - - - -** in der Blockmarkierung, Zeile 6). Durch die Festlegung von Blöcken werden diese Leerstellen entsprechend belegt.

Mit der Anfangspositionierung von Blöcken kann man zwischen den Blöcken Leerstellen setzen, die dann bei der PI-Eingabe und für Tabulatorstopps gesperrt sind.

### Weitere Funktionstasten

**Del** Löschen von Blöcken

Cursor in den Blockbereich setzen und mit Del Block löschen (Achtung, ohne Abfrage!).

> ☞ Tip
>
> Zur Veränderung von Anfangspositionen sind die Blöcke zunächst zu streichen.

**Tabs** Setzen von Tabulatorstopps

Tabulatorstopps können an beliebige Positionen gesetzt werden (Ausnahme: zwangsweise Leerstellen). In jedem definierten Eingabeblock kann ein Tabulatorstopp gesetzt werden.

Auf diese Position springt bei der PI-Eingabe der Cursor mit Hilfe der

**Tab** Taste.

Mit den Cursortasten die Zielposition anfahren und mit **Tabs** Tabstopp setzen. Es erscheint in der Zeile 5 (Steuerzeichen) ein **T**. Zum Löschen eines Tabulatorstopps Cursor auf diese Position setzen und mit **Del** den Tabstopp löschen. Achtung, es wird aber auch der zugehörige Block deaktiviert!

**Curs** Setzen einer Default-Cursorposition

Die Default-Cursorposition kann an beliebige Positionen gesetzt werden (Ausnahme: zwangsweise Leerstellen). Für jede Markierung kann nur eine Default-Cursorposition gesetzt werden. Auf diese Position springt der Cursor automatisch nach einer Messung zur Eingabe bzw. Editierung der PI.

Mit den Cursortasten die Zielposition anfahren und mit **Curs** Position setzen. Es erscheint in der Zeile 5 (Steuerzeichen) ein **C**. Ist an derselben Stelle ein Tabstopp **T** gesetzt, wird dieses mit **C** überschrieben. Die Cursorposition hat Tabulatorrang.

☞ Tip

Wird **Curs** an einer neuen Stelle gesetzt, wird das alte **C** gelöscht.

## Markierung speichern

**Esc** im Menü der *Konfiguration Markierungen* zum Verlassen führt zur Abfrage:

**Ja** Übernahme der Markierung mit fortlaufender Nummer, weiter mit Anzeige der neu numerierten Markierungen.

**Nein** Markierung wird nicht übernommen, alter Zustand der Markierungsliste wird wiederhergestellt. Zurück zur Anzeige der Markierungen.

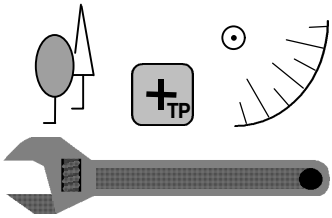
**Esc** Zurück zur Definition der neuen Markierung.

☝ Technik

Die Markierungen werden im File **Marko.txt** im Verzeichnis D:\ELTAC\INIT gespeichert.

**Konfiguration 9**

**Codelisten 4**




Codierte Punktinformationen können für Objekte der täglichen Vermessung in Form von Codelisten verwaltet werden.

Diese können damit schnell und einfach einem Codeblock der Markierung und somit der PI während der Messung zugewiesen werden.

Nach Aufruf aus dem Konfigurationsmenü werden die bereits erstellten Codelisten angezeigt:

**Neu** Anlegen einer neuen Codeliste

Es können maximal 16 Listen mit insgesamt 2000 Codes vorgehalten werden. Ist diese Zahl erreicht, stehen die Funktionen **Neu** und **Copy** nicht mehr zur Verfügung.

Die Anzahl der Codes pro Liste ist bis zur maximal zulässigen Anzahl beliebig wählbar.

## Codelisten bearbeiten

**Del** Löschen einer Codeliste

**Ja** Gewählte Codeliste wird gelöscht.

**Nein** (oder **Esc**) zurück, ohne Löschen.

**Verb** Verbinden zweier Codelisten

Erste Codeliste mit Cursortasten anwählen, dann **Verb** wählen, um diese mit einer zweiten Liste aus den verbleibenden Codelisten zu verbinden.

Auswahl zweite Codeliste mit ↵ bestätigen.

Beispiel:
Erste Codeliste: ***Punktart***
Zweite Codeliste: ***Linienform***

**Ja** Liste ***Linienform*** wird an Liste ***Punktart*** angehängt. Die angehängte Liste ***Linienform*** wird gelöscht und nicht mehr aufgeführt.

**Nein** Esc zurück zum Menü *Codelisten.*

**Copy** Kopieren der gewählten Codeliste

**Name** Umbenennen der gewählten Codeliste

Codeliste mit Cursortasten anwählen, dann **Copy** oder **Name** wählen, um Liste zu kopieren bzw. umzubenennen.

Name: Datenstring mit max. 18 alphanumerischen Zeichen.

↵ Liste wird mit neuem Namen kopiert bzw. umbenannt.

Esc zurück zum Menü *Codelisten.*

☞ Tip

Es ist nicht möglich, Codelisten auf denselben Namen mit denselben ASCII-Zeichen zu kopieren oder umzubenennen.

Zwischen Groß- und Kleinschreibung wird dabei jedoch unterschieden, d.h., Namen wie *LISTE* und *Liste* sind unterschiedlich.

## Neue Codeliste erzeugen

**Neu** Anlegen einer neuen Codeliste

Name: Datenstring mit max. 18 alphanumerischen Zeichen.

↵ Liste wird mit dem Namen erstellt, dabei Prüfung auf bereits vergebene Namen gleicher ASCII-Strings.

Esc zurück zum Menü *Codelisten.*

## Codeliste editieren

**Edit** Editieren einer vorhandenen Codeliste

Den Cursor auf die zu editierende Codeliste setzen und **Edit** wählen:

Beispiel: Editieren der Codeliste *Punktart*.

Code: Maximal 10 alphanumerische Zeichen.

Bedeutung: Erläuterung des Codes mit maximal 20 alphanumerischen Zeichen.

☞ Tip

In der Anwendung wird der Code in den der Liste zugeordneten Codeblock übernommen.

### Zulässige Tasten zur Editierung Codeliste

↑ ↓ PgUP PgDn Blättern in der Codeliste.

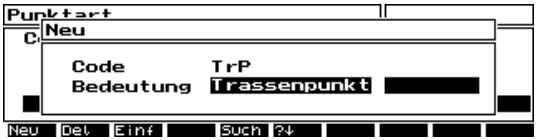
Home End Sprung an erste bzw. letzte Position des Eingabefeldes.

Tab Wechseln des Eingabefeldes zwischen Code und Bedeutung.

↵ Übernahme Code-Eingabe in Liste.

Esc Verlassen der Editierung der Codeliste.

**Neu** Eingabe eines neuen Codes




Eingabe eines Codes und seiner Bedeutung.

**Del** Code löschen

Cursor auf die Codezeile setzen und Code mit **Del** löschen (Achtung, keine Abfrage!). Diese Funktion löscht unmittelbar die gewählte Codezeile und kopiert sie in einen Pufferspeicher.

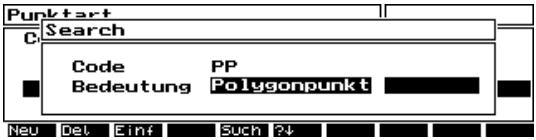
**Einf** Einfügen einer Codezeile

Fügt die im Pufferspeicher gesicherte Codezeile vor der markierten Codezeile ein.

☞ Tip

Mit den Funktionen **Del** und **Einf** können somit auch Codezeilen kopiert und versetzt werden.

**Such** Suchen einer Codezeile




Suche nach Code **oder** Bedeutung, auch von Teilstrings. Auf Groß/Kleinschreibung wird dabei nicht geachtet.

↵ Suche wird von der Cursorposition an nach unten durchgeführt. Ist die Suche erfolgreich, springt der Cursor an die entsprechende Code-Position.

Esc Ohne Suche zurück zum Editiermenü.

**?↓** Weitersuchen nach einer Codezeile

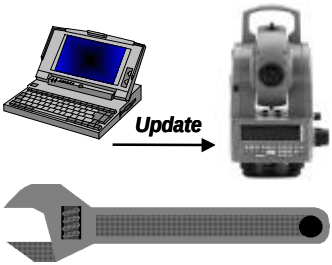
Ist die gefundene Codezeile nicht die gesuchte, kann mit dieser Funktion sofort nach unten weitergesucht werden.

> Technik
>
> Die Codelisten werden im File **Koco.txt** im Verzeichnis D:\ELTAC\INIT gespeichert.

# Konfiguration Update

**Konfiguration 9**

**Update 5**




Für die Lizensierung der erworbenen Software-Pakete ist es notwendig, den von Trimble dazu erhaltenen Code für das jeweilige Instrument einzugeben.

Für jedes dieser Software-Pakete gibt es je einen Authorisations-Code zur Freischaltung. Nach der Code-Eingabe wird die Software für den Benutzer zugänglich.

```
95 Update
Eingabe Authorisation Code                1
```

Menü der Update Konfiguration.

**Eingabe Authorisation Code 1**

Code Eingabe für das jeweilige Software-Paket.

```
951 Konfiguration Auth.-Code
Package                 Auth.-Code
Basic                   291192
Expert                  996972
Professional            125372
Special                 182315
                                  Edit
```

↓ ↑ Auswahl des Programm-Pakets.

**Edit** Zur Eingabe / Änderung des Codes

```
951 Konfiguration Auth.-Code
EDIT
Package                 Professional
Auth.-Code              125372
                                  Edit
```

Eingabe des Authorisations-Codes.

↵ zur Bestätigung der Code-Eingabe.

Esc Abbruch der Eingabe.

> ☝ Achtung !
>
> Der Authorisations-Code gilt für Trimble 3600 als auch RecLink Software. Er ist am Trimble 3600 einzugeben.

# 9 Anhang

Im Anhang werden Symbole, Tasten, Formeln und Konstanten zusammengestellt und Begriffe erläutert, die für das Trimble™ 3600 Zeiss Elta verwendet werden.

Weiterhin gibt er eine Übersicht über die technischen Daten und Hinweise zur Wartung und Pflege des Instruments. Beigefügt sind auch wichtige Zertifikate.


Symbole und Tasten

Geo-Glossar

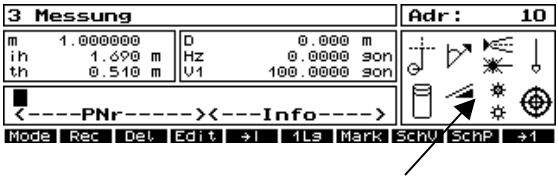
Technische Daten

Formeln und Konstanten

Weitere Dokumentationen

## Status Symbole

Am Gerät werden im Display die Status-Symbole für interne Geräteeinstellungen angezeigt.

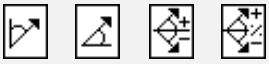


**Symbole Meßmodi**

D Hz V  E Hz h  Y X Z  Hz V

**EDM Meßmode**

Direct Reflex*  Prisma  Prisma Direct Reflex*

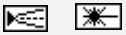


**Vertikales Bezugssystem**

Zenit  Vertikal  Höhen  Neigung [%]

**Fehlergrenzen**

ausgeschaltet  eingeschaltet



**PositionLight*** **Laser Pointer***

PositionLight ein  Laser Pointer ein

**Beleuchtung**

Display ein  Strichkreuz ein

**Registrierung eingeschaltet**

**Kompensator eingeschaltet**

* Option

## Tasten und Funktionen

| | | |
|---|---|---|
| Escape | Esc | Verlassen von Programmebenen |
| Shift | ⇧ | Umschaltung Doppelbelegung<br>Umschaltung Großbuchstaben |
| Tabulator | Tab | Auswahl- und Tabulatortaste |
| Funktionstasten Ein | Fcn | Einschaltung der Funktionstasten |
| Funktionstasten | | Funktionstasten 1-6 |
| Numerikblock | 0 9 | Alphanumerische Eingabe und Funktionstasten 7-10 |
| Leertaste | | Leerzeichen und Auswahltaste |
| Cursortasten | ↑ ↓ | Cursortasten nach oben/unten |
| Cursortasten | ← → | Cursortasten nach links/rechts |
| Enter-Taste | ↵ | Bestätigung und Auslösen der Messung |
| Power-Taste | PWR | Einschaltung Instrument |
| Page Up | PgUp | Blättern im Display nach oben |
| Page Down | PgDn | Blättern im Display nach unten |
| Home | Home | Cursor auf Zeilen- oder Listenanfang |
| End | End | Cursor auf Zeilen- oder Listenende |
| Backspace | ⇦ | Löschen Zeichen nach links |

Auslösetaste an der rechten Seite des Instruments

Zusätzliche Taste zur Auslösung einer Messung

### Instrument Control

Die gelb gekennzeichneten Funktionen über den Funktionstasten 1-6 zur Kontrolle und Steuerung wesentlicher Instrument Einstellungen sind wie folgt belegt und mit Shift+Taste zu aktivieren:

Beleuchtung Strichkreuz, Display

Horizontierung (elektronische Libellen)

Batterieanzeige

PositionLight Ein-/ Ausschalten

Help Online-Hilfe

EDM Meßmode

Laser Pointer

| | |
|---|---|
| | A |
| **Abbildungsreduktion** | Reduktion in die Abbildungsebene |
| **Additionskorrektur** | Korrektur des Additionsbetrages (''Additionskonstante'') des Entfernungsmessers |
| **Anschlußpunkt** | Ein koordinatenmäßig bekannter Punkt, der zur Standpunktbestimmung und/oder zur *Orientierung* benutzt wird |
| | B |
| **Bezugspunkt** | *Referenzpunkt*, hier für die indirekte Höhenbestimmung als Reflektorstandpunkt benutzt |
| | C |
| **Code, Codelisten** | Schlüsselzahl zur Punktbeschreibung, charakterisiert bestimmte Punktarten, Zusammenfassung und Erläuterung in *Codelisten* |
| | D |
| **Datenfunk** | Funkverbindung zwischen Standpunkt und Zielpunkt zur Daten- und Informationsübermittlung, Anmeldung beachten |
| **Dual - Control** | Zielvorgang am Instrument und Führung der Messung vom Zielpunkt aus; |
| **Distanzmeßmode** | Je nach Anwendungszweck variierbare Meßzeit (und damit Meßgenauigkeit):<br>Normal D:N, Rapid D:R Tracking D:T |
| | E |
| **Einzelpunktausgleichung** | Methode zur Berechnung einer *Freien Stationierung* durch Ausgleichung gewichteter Strecken- und Richtungsbeobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate |
| **Exzentrum = Exzentrische Zielpunktmessung** | Der Reflektor wird nicht im Zielpunkt selbst aufgestellt, sondern in einer definierten Lage dazu |

**Exzentrizitätsmodus**
Schalter zum Aus- bzw. Einschalten der *exzentrischen Zielpunktmessung*

**Exzentrischer Standpunkt**
Programm zur *Stationierung* auf einem *Exzentrum*, wenn die Lage des Zentrums ungünstig ist für die Anschlußmessung oder für die anschließende Aufnahme bzw. Absteckung

F

**Fehlergrenzen**
Vom Benutzer setzbare Grenzwerte für bestimmte Meßwerte oder Ergebnisse

**Freie Stationierung**
Freie Wahl des Standpunktes. Aus den Messungen zu bekannten *Anschlußpunkten* werden die Koordinaten des Standpunktes, der *Maßstab* und die Orientierung des Teilkreises durch *Einzelpunktausgleichung* oder *Helmert-Transformation* berechnet

G

**Gewichtsfestlegungen**
Den Meßwerten (Stationierungsprogramme) kann zur Ausgleichung ein mehr oder weniger großer Einfluß (direkt oder indirekt über die Festlegung von *Standardabweichungen*) auf das Gesamtergebnis zugeordnet werden

H

**Helmert-Transformation**
nach Helmert benannte *Transformation* (Ähnlichkeitstransformation) zwischen zwei rechtwinkligen Koordinatensystemen, *Freie Stationierung*

**Höhenstationierung**
Aus Messungen zu bekannten Höhenpunkten wird die Höhe des Standpunktes abgeleitet

**Hz-Kollimationsverbesserung**
(auch Kollimations- oder Zielachsverbesserung) Verbesserung der Abweichung der Zielachse von ihrer Sollage rechtwinklig zur Kippachse. Bestimmung durch Zweilagenmessung, automatische Korrektur bei Messung in einer Lage

I

**Inkrementierung**
Eingabe eines Intervalls (Inkrements), um das die Punktnummer automatisch fortgezählt wird

**Instrumentenhöhe**
Höhe der Kippachse des Fernrohrs über der Standpunkthöhe (Bodenpunkt)

K

**Kalibriermaßstab**
beeinflußt Distanzmessung systematisch. Vom Werk bestmöglich auf 1.000 eingestellt . Er beeinflußt alle anderen Maßstabsfestlegungen nicht

**Kanalstab**
Reflektorstab mit 2 Reflektoren, die in einem festen Abstand zueinander angeordnet sind; zur lage- und höhenmäßigen Bestimmung unzugänglicher Punkte wie Kanäle, Schächte, Raumecken; kann auch schräg in Bezug auf den zu bestimmenden Punkt gehalten werden

**Klaffe**
Differenz zwischen Sollkoordinaten und transformierten Koordinaten

**Kompensation**
Rechnerische Berücksichtigung der mit dem *Kompensator* gemessenen *Stehachsneigungen* bei der Hz- und V-Winkelmessung

**Kompensatorspielpunkt**
elektronischer Mittelpunkt des Neigungsmessers in Ziel- und Kippachsrichtung

**Konfiguration**
Grundeinstellungen des Gerätes (z.B. Maßeinheiten, Koordinatensystem usw.). Vom jeweiligen Meßprogramm aus kann lokal auf die relevante Konfiguration zugegriffen werden. Die Konfiguration kann auf andere Instrumente/Rechner übertragen werden

**Kontaktverlust**
Während einer *Zielverfolgung* gelingt es nicht, das Prisma im Gesichtsfeld der *Feinzieldetektion* zu halten

**Kontrollpunkt**
Punkt zur Überprüfung der *Orientierung* des Instrumentes, wird zu Beginn einer Messung festgelegt und kann jederzeit zur Überprüfung angemessen werden

**Koordinaten, global**
übergeordnetes Koordinatensystem (z.B. Gauß-Krüger)

**Koordinaten, lokal**
Nullpunkt dieses Koordinatensystems ist der Standpunkt des Gerätes mit den Koordinaten (0,0,0). Die *Orientierung* wird durch die Nullrichtung des Hz-Kreises bestimmt

L

**L1-Norm**
Ausgleichung, bei der die Summe der Absolutverbesserungen zum Minimum gemacht wird, zum besonders sicheren Erkennen von Ausreißern. Bei allen Ausgleichungen kann zusätzlich eine L1-Ausgleichung gerechnet werden

**L2-Norm**
Ausgleichung, bei der die Summe der Verbesserungsquadrate zum Minimum gemacht wird (Ausgleichungsmethode der kleinsten Quadrate)

M

**Maßstab**
Mit einem *Maßstab* wird die gemessene Strecke proportional zur Länge verändert und kann so an bestimmte Randbedingungen angepaßt werden. Es existieren eine Reihe von direkten und indirekten Maßstabseffekten: *Kalibriermaßstab*, *Wetterkorrektion*, *Abbildungsreduktion*, *Höhenreduktion*, *Netzmaßstab.*

O

**Objekthöhe**
Bestimmung der Höhe von Punkten, zu denen keine direkte Distanzmessung möglich ist, mit reiner Winkelmessung

**Orientierung**
Bei der Orientierung des Instrumentes wird der *Richtungswinkel* der Nullstelle des Teilkreises Omega (Om) berechnet. Hierzu kann zu einem oder mehreren *Anschlußpunkten* gemessen oder der *Richtungswinkel* eines bekannten Punktes eingegeben werden

P

| | |
|---|---|
| PositionLight | Schnelle optische Anzielhilfe für Absteckung, Visualisierung des Zielstrahls für den Reflektorträger, um sich selbständig und schnell in den Zielstrahl einrichten zu können |
| Projekt | Menge von Datensätzen, die unter einem Namen zu einer unabhängigen Einheit innerhalb der Datenbank zusammengefaßt sind |
| Punktidentifikation | Kennzeichnung des Meßpunktes durch max. 27 Zeichen für die Punktnummer und bis zu 5 Codefeldern; Datensatzformat M5 |
| Punktnummer | Teil der Punktidentifikation |

R

| | |
|---|---|
| RecLink | Alphanumerischer Rechner mit Datenfunk zur Steuerung des Meßablaufes vom Zielpunkt aus |
| Referenzpunkt | siehe Bezugspunkt |
| Refraktionskoeffizient | Maß für die Lichtstrahlbrechung in der Atmosphäre; kann vom Benutzer gesetzt werden |
| Registriermodus | Schalter in allen Meßprogrammen zur Steuerung, welche Daten registriert werden sollen: Meßwerte, Rechenwerte oder beide Typen |
| Richtung (Hz-) | Am Horizontalkreis des Instruments abgegriffener Wert, dessen zufällige Orientierung durch die Lage der Nullstelle des Teilkreises bestimmt ist |
| Richtungswinkel | Auf eine Bezugsrichtung (i.d.R. auf Gitternord) orientierte Hz-Richtung |

S

**Schnittstellen** — Kontaktpunkt zwischen 2 Systemen oder Systembereichen, an der Informationen nach vereinbarten Regeln ausgetauscht werden

**Softkey** — Funktionstaste, die programmabhängig mit unterschiedlichen Funktionen belegt ist

**Spannmaß** — Räumliche Strecke, ebene Strecke und Höhenunterschied zwischen 2 Zielpunkten

**Spielpunkt** — Siehe *Kompensatorspielpunkte*

**Standardabweichung** — Statistisches Maß für die Genauigkeit einer berechneten Größe

**Standardeinstellungen** — Vom Hersteller gesetzte Werte für alle Konfigurationsparameter

**Standardprojekt** — Vom Hersteller implementiertes Projekt (Projekt name: NONAME), das ohne Projektdefinition benutzt werden kann

**Stationierung** — Standpunktbestimmung und/oder Orientierungsberechnung des Teilkreises:
Stationierung auf bekanntem Punkt, Freie Stationierung und Exzentrischer Standpunkt, Höhenstationierung (nur Höhe)

**Stationierung auf bekanntem Punkt** — Gegeben: Standpunktkoordinaten/Anschlußrichtung.
Aus den Messungen zu bekannten *Anschlußpunkten* werden der *Maßstab* und die *Orientierung* des Teilkreises abgeleitet

**Stehachsneigung** — Vom *Kompensator* werden die Neigungen der Stehachse des Instruments in Zielachsrichtung und Kippachsrichtung gemessen. Die Neigungen werden am Display digital und analog angezeigt

T

**Tracking**

Fortlaufende Messung der Winkel und Strecken. i.d.R. werden Hz- und V-Werte immer gemessen und angezeigt, Distanzmessung muß auf Dauermessung eingestellt werden

**Transformation**

Rechenprogramm, um Punktkoordinaten zwischen verschiedenen Koordinatensystemen umrechnen zu können. Mindestens 2 identische Punkte müssen in beiden Systemen bekannt sein

W

**Wetterkorrektion**

Korrektion der Streckenmessung durch von den Standardwerten abweichende Werte für Temperatur und Luftdruck

Z

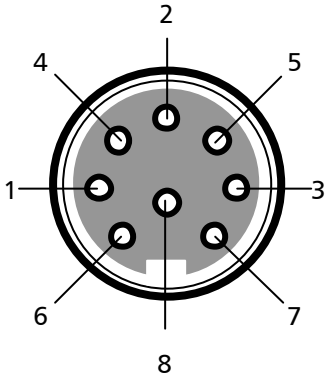
**Zeit**

Die Uhrzeit kann angezeigt und mit den Meßwerten in der *Punktidentifikation* registriert werden

## Externe Schnittstelle

Die externe Schnittstellenbuchse ist eine 8-polige Stereobuchse gemäß DIN 41524.

Über diese serielle Schnittstelle kann eine Datenübertragung und eine externe Stromzufuhr erfolgen. Die Schnittstelle befindet sich am Schleifringanschluß.




Belegung der Buchse
(von außen gesehen)

### PIN-Belegung

| Pin | Signal | Ein/Aus | Funktion |
|---|---|---|---|
| 1 | RTS | Ausgang | Ready To Send |
| 2 | GND | | Masse |
| 3 | CTS | Eingang | Clear To Send |
| 4 | TD | Ausgang | Senden |
| 5 | RD | Eingang | Empfangen |
| 6 | VCC | Eingang | Stromzufuhr |
| 7 | VCC | Eingang | Stromzufuhr |
| 8 | GND | | Masse |

### Anschlußkabel

Für den Datentransfer kann das serielle Standardkabel mit der Bestell-Nr. 708177-9460 oder 708177-9470 verwendet werden.

Soll eine externe Stromversorgung mit Datentransfer erfolgen, ist dazu die Kabelweiche („Y-Kabel") der Bestell-Nr. 701520-9186-000 an das Instrument anzuschließen.

## Rechenformeln für die Winkelmessung

**V-Winkelmessung**

$$V_k = V_o + V_1 + V_2 + i + nz$$

$V_o$ = unkorrigierte V-Kreisablesung

$V_1$ = Exzentrizitätskorrektur V

$V_1 = A_V \cdot \sin (V_o - \varphi_V)$

$A_V$ = Amplitude

$\varphi_V$ = Phase

$V_2$ = V-Kreisorientierung

$i$ = Indexverbesserung

$$i = \frac{1}{2}(400 - V_I - V_{II})$$

$nz$ = aktuelle Stehachsneig. in Zielrichtung

**Hz-Richtungsmessung**

$$Hz = Hz_o + Hz_1 + Hz_2 + Hz_3 + Hz_4 + A$$

$Hz_o$ = unkorr. Hz-Kreisablesung (absolut)

$Hz_1$ = Exzentrizitätskorrektur Hz

$Hz_1 = A_{Hz} \cdot \sin (Hz_o - \varphi_{Hz})$

$A_{hz}$ = Amplitude

$\varphi_{Hz}$ = Phase

$Hz_2$ = Korrektur wegen Ziellinienfehler

$Hz_2 = c/\sin V_k$

$$c = -\sin (V_{II}) \cdot \frac{dHz}{2}$$

$dHz = (Hz_{II} - Hz_I + 200)$

$Hz_{II}, Hz_I$ = Hz in Lage 1,2

$c$ = Ziellinienverbesserung

$Hz_3$ = Korrektur wegen aktueller Stehachsneigung nk in Kippachsrichtung

$Hz_3 = nk/\tan V_k$

$Hz_4$ = Korrektur wegen Kippachsfehler k

$Hz_4 = k/\tan V_k$

$A$ = Kreisverstellung wegen Orientierung (wird an Hz erst zur Berechnung der Koordinaten angebracht)

## Rechenformeln für die Streckenmesssung

Korrekturen aus externer Kalibrierung

$D_{k1} = D_0 \cdot m_{kal} + Ak_{kal}$

$D_0$ = gemessene Strecke
$m_{kal}$ = Maßstab aus externer Kalibrierung
$Ak_{kal}$ = Additionskorrektur aus externer Kalibrierung

Wetterkorrekturformel mit Additionsbeträgen

$D_{k2} = D_{k1} (1+K_W 10^{-6}) + A_k + T_r$

DR-EDM: Trägerw.länge 660 nm/Feinmaßstab 0,5m
IR-EDM: Trägerw.länge 785 nm/Feinmaßstab 0,5m
$D_{k1}$ = korrigierte Strecke
$A_k$ = Additionsbetrag
$K_W$ = Wetterkorrektion
$T_r$ = räumliche Exzentrizität (Eingabe der Werte im Menü 912)

Wetterkorrektion $K_W$ berechnet sich aus:

$$K_{w(IR-EDM)} = 275 - \left[ \frac{0.29186}{1+\alpha t} p - \frac{4.126 \cdot 10^{-4} h}{1+\alpha t} E \right]$$

$$K_{w(Dual-EDM)} = 278.8 - \left[ \frac{0.29527}{1+\alpha t} p - \frac{4.126 \cdot 10^{-4} h}{1+\alpha t} E \right]$$

p = Luftdruck in hPa
t = Lufttemperatur in °C
h = relative Luftfeuchte in %
$\alpha$ = Ausdehnungskoeffizient der Luft 1/273,16
E = Sättigungsdampfdruck nach Magnus Tetens

$E = 10^{\frac{7,5 \times t}{t+237,3} + 0.7857}$

Bei einer Standardatmosphäre von p = 1013,25hPa, t = 20 °C und h = 60% verschwindet die Korrektur $K_W$. Der Grundwert von h = 60% für die relative Feuchte ist fest implementiert. Erst bei äußerst extremen Bedingungen (feucht heiß) kann sich daraus eine Ungenauigkeit der Wetterkorrektion von maximal 2 ppm ergeben.

## Reduktionsformeln

**V-Winkelmessung**

Refraktionsverbesserung des Zenitwinkels

$$V' = V_k + \frac{\delta}{2} = \frac{D_{k2}}{2R} \cdot k_L \cdot \rho$$

**Streckenmessung**

Horizontalstrecke im Messungshorizont

$$E = \frac{R}{\rho} \cdot \arctan \frac{D_{k2} \cdot \sin V'}{R + D_{k2} \cdot \cos V'} \qquad \rho = \frac{200}{\pi}$$

**Höhenunterschied**

einschließlich Refraktions und Erdkrümmungskorrektion, Instrumenten- und Reflektorhöhe

$$dh = D_{k2} \cdot \cos V_k + \frac{1 - k_L}{2R} \cdot E^2 + ih - th$$

$V_k$ = korrigierter Zenitwinkel
$k_L$ = Refraktionskoeffizient für Lichtwellen, Default: 0.13
R = mittlerer Radius im Meßgebiet, Default: 6 370 000 m
ih = Instrumentenhöhe
th = Reflektorhöhe

**Maßstabskorrigierte Horizontalstrecke**

$$E_m = E \times m$$

E = Horizontalstrecke im Meßhorizont
$E_m$ = maßstabskorrigierte Strecke
m = Maßstab (z.B. aus freier Stationierung)

**Höhenreduktion**

Reduktion der Horizontalstrecke vom Meßhorizont in einen Bezugshorizont (z.B. NN)

$$E_o = E_m \cdot \frac{R}{R + H}$$

$E_m$ = Strecke im Messungshorizont [m]
$E_o$ = Strecke im Bezugshorizont [m]
R = mittl. Erdradius im Meßgebiet [m]
H = mittl. Höhe im Meßgebiet [m]

Abbildungsreduktion

Mit dem mittleren Abstand vom Hauptmeridian wird die Strecke in die Abbildungsebene reduziert.

**1. Gauß - Krüger - Abbildung**

$$E_{GK} = E + k_{GK} \qquad k_{GK} = E \cdot \frac{Y_m^2}{2R^2}$$

$$E_{GK} = E \left( 1 + \frac{Y_m^2}{2R^2} \right) = E + E \cdot \frac{Y_m^2}{2R^2}$$

mit:

| | | |
|---|---|---|
| E | = | Strecke zwischen 2 Punkten |
| $E_{GK}$ | = | Strecke in der Gauß-Krüger-Ebene |
| $Y_m$ | = | mittler. Abstand vom Hauptmeridan |
| R | = | Erdradius |

**2. UTM - Abbildung**

$$E_{UTM} = E \cdot 0{,}9996 \left( 1 + \frac{Y_m^2}{2R^2} \right)$$

Bemerkung:

Strecken in einer Stationierung und z.B. in einer anschließenden Polaraufnahme sind gleich zu behandeln. Werden in einer Stationierung z.B. Höhen- und Abbildungsreduktion nicht angebracht, darf man das auch nicht in der Polaraufnahme tun. Die entsprechende Reduktion steckt dann im frei bestimmten Maßstab bzw. in den Verbesserungen der Stationierung bei festgehaltenem Maßstab. Im letzten Fall empfiehlt sich bei größeren Verbesserungen auf jeden Fall eine nachbarschaftstreue Anpassung.

## Prüfung auf Eichstrecken

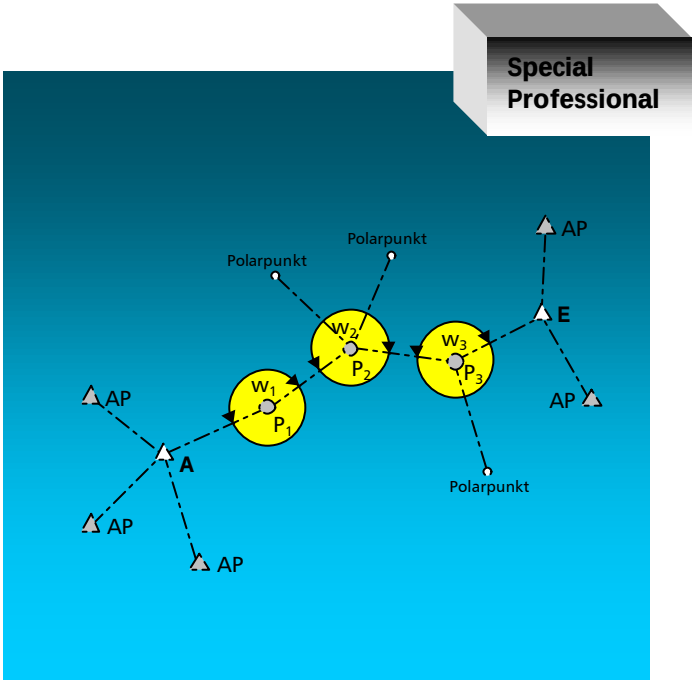
Alle gemessenen Strecken werden grundsätzlich korrigiert um:
den eingegebenen Maßstab,
die eingegebene Additionskonstante,
den Einfluß von Druck und Temperatur,
interne Einflußgrößen.

☝ Achtung!

Vor der praktischen Durchführung der Eichmessung müssen die Parameter Additionskonstante, Druck und Temperatur mit ihren aktuellen Werten eingegeben werden. Abbildungsreduktion und Höhenreduktion sind auszuschalten und der Maßstab ist auf Default: 1.000000 einzustellen, da die Teststrecken normalerweise nicht auf NN bezogen sind. Damit ist sichergestellt, daß alle Korrekturen vollständig und richtig angebracht werden. Weiterhin erlaubt dies bei vorgegebenen Strecken einen direkten Soll-Ist Vergleich.

Soll eine Wetterkorrektion extern durchgeführt werden, müssen die Temperatur auf 20°C und der Luftdruck auf 1013.25 hPa eingestellt sein. Die interne Korrektion wird dann zu Null.

# Tachymeter
# Trimble 3600 Zeiss Elta




Bedienungsanleitung Teil 3
für die Programmpakete

## Special und Professional

Bestell-Nr.: 571 703 023

# Tachymeter Trimble 3600 Zeiss Elta

# API

## Application Programming Interface

Programmieranleitung für das
Trimble 3600 Zeiss Elta Tachymeter.

Das Trimble 3600 Zeiss Elta Tachymeter ist in jeder beliebigen Programmiersprache frei programmierbar. In dieser technischen Dokumentation (PDF - Datei) werden die Programmierschnittstellen und –funktionen anhand einer Vielzahl von Beispielprogrammen erläutert. Die notwendigen Werkzeuge und Beispielcodes sind der Dokumentation beigefügt.

Bestell-Code.: CAPI_D.DOC V1.10

Trimble Engineering and Construction Division
5475 Kellenburger Road
Dayton, Ohio 45424
U.S.A.

800-538-7800 (Toll Free in U.S.A.)
+1-937-233-8921 Phone
+1-937-233-9004 Fax

www.trimble.com